農業部農業試驗所
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
1895

生物の
遺傳と育種

出版第二十五號

TARI LIB.
J000228

臺中州立農事試驗場

農業部農業試驗所
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
1895

農試所藏書
分類 130
編號 1
保管 圖 財

書0228

農業部農業試驗所典藏
由國家圖書館數位化

363

農業部農業試驗所
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
1895

緒　　言

輓近實驗遺傳學の進步は社會の凡ゆる方面に向つて影響を與へねば止まぬ情勢となつた。卽ち之に因て自然科學の發達は勿論統計、醫學、教育等に多大の刺戟を與へた、就中之が應用を目的とする人種改良、作物育種、家畜育種の進步は又著しいもので殆んど革命の觀がある。若し之等の事業に從事する者にして實驗遺傳學の基礎觀念に乏しいならば充分なる效果を擧げ得ないのは言ふまでもない。本書は技師末永仁が本場の成績を基礎として之に諸專門大家の實驗を加へ主として農業從事者竝に之が指導者の爲め平易に其の眞髓を解說したものである。

大正十五年七月

臺中州立農事試驗場

農業部農業試驗所
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
1895

生物の遺傳と育種目次

第一編　遺　傳

第一章　簡單なる雜種

第一項　單性雜種の實驗………………………………… 1

掛け合せの實驗。

第二項　遺傳の概說………………………………………… 2

遺傳質。遺傳單位。遺傳單位の含蓄場所。授精の現象。

第三項　單性雜種の遺傳學的說明……………………… 6

相對形質。ホモ接合子。ヘテロ接合子。雜種第一及第二代目。雜種第三代及其以後。メンデル法則。ガルトン祖先遺傳法則。グレゴールメンデル氏。

第四項　兩性雜種の實驗竝に說明……………………… 18

兩性雜種の實驗。兩性雜種の說明。

第五項　三性竝多性雜種…………………………………… 22

遺傳法則の再發見。メンデル氏の實驗。中間雜種。戻雜婚。

第六項　ゲンの構成と外觀形質………………………… 24

ゲノ型とフエノ型。

第七項　形質分離の數學的說明………………………… 24

F_2に於ける分離。

第八項　實驗の誤差……………………………………………… 27
第九項　在不在說……………………………………………… 32

第二章　細胞と遺傳

第十項　細胞の構造……………………………………………… 35
第十一項　細胞分裂……………………………………………… 38
植物の生殖。細胞分裂。
第十二項　遺傳質竝に**ゲン**……………………………………… 41
第十三項　授精の意義……………………………………………… 41
第十四項　減數分裂……………………………………………… 42
第十五項　細胞分裂と**ゲン**……………………………………… 45

第三章　變　異

第十六項　彷徨變異……………………………………………… 49
生物の性質。可算的變異。可測的變異。變異曲線。變異曲線の種類。彷徨變異の原因。理想的彷徨變異。組合せの變異と彷徨變異。
第十七項　場所の變異……………………………………………… 61
場所の變異の例。場所の變異の性質。
第十八項　偶然變異……………………………………………… 63
偶變の例。芽變り。偶然變異の原因。人爲的偶然變異の例。
第十九項　彷徨變異と遺傳……………………………………… 68
純系及群系。ヨハンゼンの實驗。ガルトンの退行則。ゼンニングの實驗。

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

第二十項　獲得形質と遺傳………………………………………… 78

第四章　生物の進化

第二十一項　生物の進化說………………………………………… 87
第二十二項　生物の偶發說………………………………………… 89
第二十三項　生物進化の原因……………………………………… 91
ラマーク主義。ダーウヰン主義。新ラマーク主義。新ダーウヰン主義。雜種說。偶然變異說。各說の概評。

第五章　複雜なる遺傳現象

第二十四項　ゲンの彷徨變異……………………………………… 98
コリヤナギの例。
第二十五項　優性の自轉…………………………………………… 99
カタツムリの例。タウガラシの例。
第二十六項　ゲンの協力作用………………………………………101
燕麥の例。稻の例。重複ゲンと彷徨變異。
第二十七項　ゲンの開發作用………………………………………104
麝香連理草の例。稻の芒の例。稻の稃先の例。西洋アラセイトウの例。豌豆の例。
第二十八項　ゲンの被覆作用………………………………………112
麝香連理草花色の例。燕麥の穎色の例。
第二十九項　ゲンの抑壓作用………………………………………113
麝香連理草花色の例。稻の稃色の例。
第三十項　ゲンの分配作用…………………………………………115

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

麝香連理草の花色の例。

第三十一項　ゲンの援助作用……115

稻のぜの例。支那櫻草花色の例。

第三十二項　ゲンの妨害作用……118

麝香連理草花色の例。

第三十三項　ゲンの聯結……118

豌豆の卷鬚の例。麝香連理草の花色と花粉の例。

蠶の體色の例。

第三十四項　ゲンの反撥……124

支那櫻草の花色と柱頭の例。麝香連理草の花の

形狀と花粉の例。

第三十五項　キセニア……126

第三十六項　性に依る優性の相轉……128

羊の角の例。性の決定。鷄の羽毛の例。

第三十七項　基本ゲン增補說……137

第三十八項　雜婚の檢定法……139

戾雜婚の檢定。子供による檢定。

第六章　接木雜種

第三十九項　接木雜種の實例……140

エニシダの例。サンサシと西洋クワリンの例。

ミカンとユヅの例。イヌホホヅキとトマトの例。

接木雜種の研究。周緣キメラ。區分キメラ。

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

第二編　育　種

第一章　總　論

第四十項　育種の意義……………………………………145

第四十一項　種及品種……………………………………145

基本種。生物範型。

第四十二項　後作用……………………………………146

稻苗の例。麥の例。ネムリ草の例。稻の種子の例。甘蔗高地苗の例。後作用と遺傳。

第四十三項　生物の退化……………………………………150

退化の意義。嚴正なる意味の退化。大根退化の說。馬鈴薯收量の退化。稻の退化說。甘蔗の退化說。種子交換。

第二章　生物測定學

第四十四項　平均法……………………………………161

算術的平均。秤量的算術平均。中員價。中級價。

第四十五項　變異程度の表示法……………………………………165

標準偏差の計算法。簡略算の檢算法。變異係數。

第四十六項　測定價の信用度……………………………………182

平均誤差。

第三章　相關作用

第四十七項　相關現象……………………………………185

稻の葉と稃毛の例。相關現象の起る原因。相關

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

現象と育種。

第四十八項　相關表……………………………………187

第四十九項　相關係數…………………………………189

第四章　選擇淘汰

第五十項　選擇淘汰法の種類……………………………195

個體淘汰。集團淘汰。

第五章　育種法の種類

第五十一項　目的に依る分類……………………………198

昂進育種。創成育種。

第五十二項　手段に依る分類……………………………198

系統分離法。交配育種法。

第五十三項　選擇法に依る分類…………………………199

集團育種。成群育種。單純分系育種。高等分型育種。高等育種。

第五十四項　各育種法の得失……………………………200

第六章　系統分離法

第五十五項　自花授精植物の分離………………………201

系統分離の手段。材料の蒐集。個體の純否を確かむる法。生產力を主とする分離。特殊の目的を主とする分離。系統分離施行手續。系統分離調查標準。

第五十六項　他花授精植物の分離………………………224

玉蜀黍の累積淘汰。

第七章　交配育種法

第五十七項　交配育種の目的……………………………227
第五十八項　交配の方法……………………………………229
兩親の選擇。交配の準備。交配の手術。
第五十九項　F_1の養成……………………………………231
第六十項　F_2及其の後の養成…………………………232
第六十一項　自花授精植物に於ける新結合體の選擇…232

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

生物の遺傳と育種

第一編　遺　　傳

第一章　簡單なる雜種

第一項　單性雜種の實驗

掛け合せの實驗

稻の品種には紅鬚(アカヒゲ)と稱するものがある。此の品種は赤米である。之を普通の白米種の格仔(カクシ)と稱する品種と掛け合すれば、其の子の米の色は何れも赤である。此の場合どちらを母本とするも、結果は同じで、假令出來た子が幾株あるも、亦幾本に分蘖して一穗に何百粒著くとも、盡く赤米で、決して白米を生ずることは無い。併し夫れの自花授精によりて出來た孫の時代には赤米を生ずる株3に對して白米を生ずる株が1の割合に分離 Segregate して生ずる。之を圖解すれば第一圖の通りである。

次に曾孫の時代、卽ち第三代目、若くは夫れ以後には什麼になるかと云ふに、赤米3株の內二株の分は赤3白1の割合に分離し、他の1株と白米の株は以後永久に變ることがない。又之を圖解すれば第二圖の通り

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

である。

(以上の實驗は兩親共に米色に對し純粋である株を用ひ子、孫等の栽培に對し自花授精を行はせ且つ一本植を行はねば同樣の結果を生じない)

其の實驗の例は單に米色の場合のみでなく、總ての形質 Character (形態•性質•能力等を意味するもので通常性質を之と同意義に用ひらる) に就ても同樣である。何故此の樣な一定の方式によりて現はるゝか、次項で述べる。

第二項　遺傳の概說

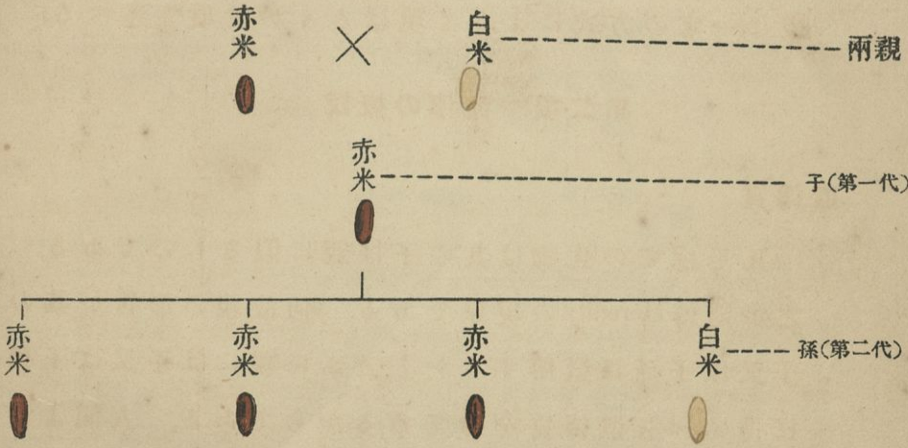
遺傳質

凡そ總ての生物は其の子は親に似るものである。之が遺傳 Heredity の現象である。何故親の形質が其の子又は子孫に遺傳するかと云ふに、親には子又は子孫に傳ふべき遺傳質を持てゐるからである。人間より人間を生じ、米より米を生ずるのは、米及び人間に特有の遺傳質を含んでゐるからである。之と同樣に日本人には日本人特有の遺傳質を、赤米には赤米特有の遺傳質を持てゐる。

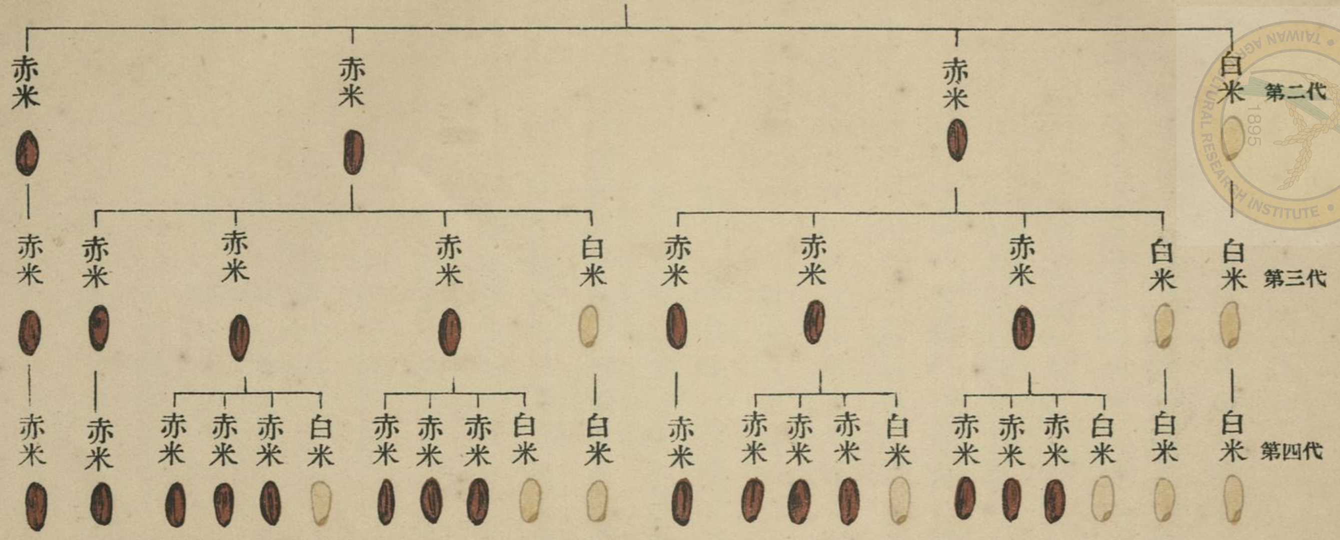
遺傳單位

更に一歩を進めて之を解けば、赤米には米を赤にする働きを持てゐる。其の働きをなす或物が、赤米の親から子孫へ傳はつて行くので、其の働きをなす或物を

農業部農業試驗所
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
1895



第一圖



第二圖

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

遺傳單位と稱へる。遺傳單位は又遺傳因子 Factor **ゲン** Gen とも稱へる。卽ち米を赤になす**ゲン**があるから赤米の子が常に赤米である所以である。生物は斯樣な**ゲン**(例へば米を赤にするゲン、芒を現すゲン、丈が高くなるゲン、實が太くなるゲン等)が多數組合せられて一箇體をなし、且つ一箇體の性質を現してゐる。卽ち多くの之等の**ゲン**が集まつて一生物の遺傳質が構成される。隨て生物の遺傳質は頗る複雜なものである。

ゲンは化學で云へば**原子**に相當する。例へば水素の二箇原子と、酸素の一箇原子と、化合して水 H_2O を生ずる樣に、多數の**ゲン**が組合せられて生物を生じ、又夫れが色々の形質を現はす。化學上で化合物が什麼原子からなつてゐるかを調ぶる分折法が重要であると同樣に、生物がどんな**ゲン**から構成されてゐるかを知る掛け合せ Cross (交配、雜婚)の實驗は、遺傳學上最も重要なることである。蓋し親の遺傳質が同じであれば、之から出來た生物も亦同じでなければならない道理で、自然子の形質を知つて親の形質を知り、親の形質を知つて子の形質を推察し得るからである。今日の遺傳學が實驗に基礎を置いて實驗遺傳學なる名稱の存することによりても、掛け合せの實驗が如何に遺傳學の骨子であるかゞ暸である。現在では**ゲン**の實體が何物であるかは、恰度化學の原子が如何なるものである

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

ゐないのと同樣である。唯々ゲンが外界の影響を受て生じた所の生物個體の形質に依て知り得るの外手か判明して段がない。語を換へて言へば、生物は其の組織せられてゐる細胞内に、含蓄せるゲンが外界の影響に對する反應の結果物である、と云ふことが出來る。

而してゲンは何時も活動してゐるのでなく、或時は活動の狀態にあり、又或時は潛在の狀態にある。之が活動するかせないかは、他のゲンとの組合せの如何と、外界の事情に依るものである。

ゲンの含蓄場所

ゲンが如何なる場所に潛在してゐるかは、細胞學の敎ゆる所に據れば、細胞中に含んでゐる核 Nucleus の仲に含蓄せるものと、認められてゐる。卽ち細胞核が將に分裂せんとするに際して、現はるゝ染色體 Chromosome がゲンの擔荷體である。併し生物體のゲンは數が多いから一本の染色體が唯一箇のゲンを荷つてゐるのでなく、染色體は各自特有の若干を荷つてゐる。一細胞核内の染色體の數は、生物に依てきまつてゐる。例へば各營養細胞核内の染色體數を檢するに

ゆり	24箇
ねぎ	16箇
まうせんごけ	20箇
おほばきすみれ	12箇

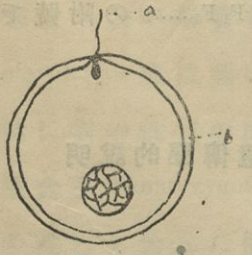
農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

裸子植物　　　　２４箇
人　間　　　　　４７箇(女は４８)

細胞核内に於ける染色體數は、永久不變のものではない。稀に變化する場合がある。併し如何なる原因に依て其の數が變はるかは、未だ瞭でないが、生物の進化は斯様な時に起るものと認められてゐる。

授精の現象

バクテリヤの樣な下等の生物には、雌雄の別がなく、體部が直接分裂して繁殖するのであるが、高等の動植物には雌雄の別がある。此の雌雄が成熟すれば、生殖の爲めに卵細胞(卵球)竝に雄細胞と稱へる生殖細胞を造る。卵球は比較的大きくて動く力を持たないが、雄細胞の中纖毛を持つてゐるものは特に精蟲と稱へて、自ら纖毛を以て運動する。卽ち動物の雄細胞や、植物でもコケ・シダ・の樣なものは、何れも精蟲を持てゐる。雌雄の生殖細胞は皆一箇の細胞から形成され(卽ち單細胞)之を配偶子 Gamete と稱へる。



第三圖…a 精蟲、b 卵球
(オールタ一氏)

雌雄が成熟して適當の時期に達すれば、雄細胞は自分の力に依り、又動けないものは他の力を借りて卵球と合一し、完く混合する。之を授精 Fertilization と稱へる。授精が終れば、卵球と雄細胞は元來單細胞で

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

あつたものが盛に分裂を始め、多數の細胞の固りとなり、之より新らしい動植物が出來る、此の新らしい生物を接合子 Zygote と稱へる。要するに授精は新しい生物を造る爲めに、雌雄の配偶子が合同することで、此の~~〇の生~~の配偶子に含んでゐるゲンが合併する。隨て一時兩方物は雌と雄の二つの配偶子が寄り合つて、出來たもので、若し此の兩配偶子に含んでゐるゲンが、異なつてゐた場合に出來た個體は、雜種 Hybrid である。雜種を造るには掛け合せを行ふ。掛け合せは雜婚 Hybridization 又は交配 Cross とも稱へる。

遺傳の實驗の場合、遺傳學では、○×△と書き、又母本の方を先に書く習慣がある。米で例ふれば格仔種の雌蕋に、紅𩮝種の花粉を振り掛けた場合は、格仔×紅𩮝とする。若し此の例に據らない場合は、♂紅𩮝×♀格仔（♂は雄。♀は雄）として何れが母本であるかを明かにする。又掛け合せの際兩親を **P**（ラテン語の Parens 卽ち親と云ふ意）雜種第一代を $\mathbf{F_1}$（ラテン語の Filius 卽ちムスコと云ふ意）第二代を $\mathbf{F_2}$ 第三代を $\mathbf{F_3}$（以下 F_4 F_5……）の附號で表はす規約がある。

第三項　單性雜種の遺傳學的說明

相對形質・ホモ接合子・ヘテロ接合子

遺傳學では生物の形質を文字にて表はす慣例とな

つてゐる。而して夫等の文字を生物の遺傳式と稱へる。**第二項**で述べた通り、總て生物は雌と雄の配偶子が寄合て出來たものであるから**第一項**の實驗で、赤米を生ずる紅鬚の**ゲン**をAと云ふ文字を以て表はせば紅鬚はAを含んだ雌と雄と寄つて出來たのであるから、紅鬚の個體にはAAと云ふ樣に、Aを二つ重ねた式で、示すことが出來る。此のAAの一つは雌の親の配偶子から、他の一つは雌の親の配偶子から來たのである。之と同樣に、格仔の配偶子に含んでゐる**ゲン**をKとすれば、其の個體はKKの式で示すことが出來る。而して雜婚の時には、AAとKKとを掛け合せるのだからAを含んだ雌の配偶子が、Kを含んだ雄の配偶子と出合うか、或は之と反對にAを含んだ雄の配偶子と、Kを含んだ雌の配偶子と出合うか、どちらかである。卽ち夫れに依て、出來た雜種の式はAK或はKAで結局どちらも同じことである。遺傳學では上の式の樣なAKのA及びKの樣に一個の條件に對して、父母から持つて來た一對の形質を相對する性質卽ち**相對形質** Allelomorph pair 或は對の性質と稱へる。而してAA.KK.等の樣に對の性質が同じのものを含んでゐる生物を**ホモ接合子** Homo zygote と稱へ、AK. KA.の樣に異なつた對の性質を含んだ個體を**ヘテロ接合子** Hetero Zygote と稱へる。ホモとは同じヘテロとは違つたと云ふ意であ

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

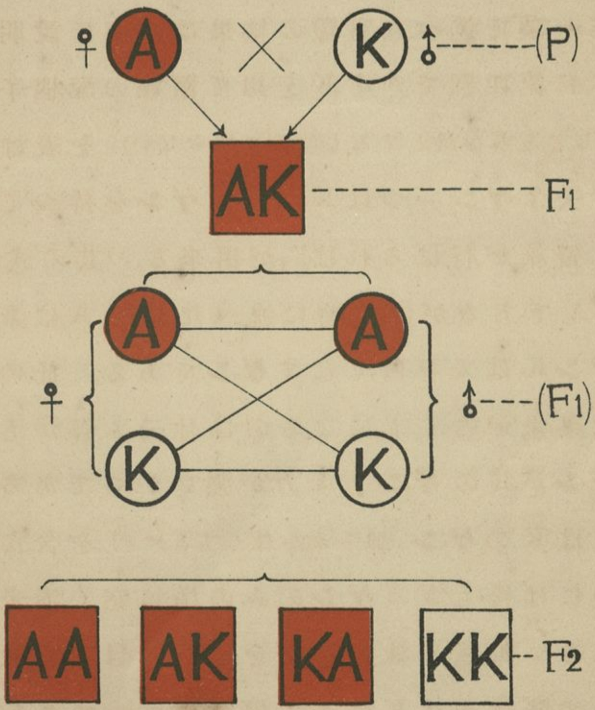
る。又AA. AK.KK.の如き對の性質が一個の場合の雜種を**單性雜種** Mono Hybrid と稱へる。

雜種の一及び二代目

第一項で述べた實驗の結果は、如何に説明するかと云ふに第四圖でAとKを以て兩親の配偶子（どちらを雌としどちらを雄とするも結果は變らない）を表はし、一つはAと云ふ**ゲン**一つはKと云ふ**ゲン**を持つてゐるとする。授精が行はるればF_1が出來る。其の式はAK若くはKAであるが併し前に述べた通り、Aは米を赤くなす**ゲン**Kは米を白くなす**ゲン**である。此の場合實驗の結果米が盡く赤になるのは什云ふ譯かと云ふに、Aの**ゲン**がKの**ゲン**より力が強いからである。故に內部にはKの**ゲン**（即ち米を白くするゲン）を含んでゐても、外觀には恰もAの**ゲン**のみの樣に完く、赤米として現はれる。斯樣に他の**ゲン**を隱して自分の性質のみを現はす時はAはKに對し優性 Dominant 又KはAに對して劣性 Recessive であると、遺傳學上で名付けられてゐる。優性は一名主宰性、劣性は退守性とも云ふ。詰り優性の**ゲン**は劣性の**ゲン**を支配するからである。

斯樣に雜種第一代目に對の性質の**ゲン**が、雌から來たものと雄から來たものと一所になつた場合、一方の**ゲン**が他方の**ゲン**に支配されることを、**支配の法則** Low of dominance と稱へる。普通の場合雜種には、必ず支配

農業部農業試驗所
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
1895



第四圖………第一代・第二代分離模式圖・○は配偶子

□は配偶子の合着に依て出來た接合子

の法則の行はれるものである。

F_1が成熟して雌雄の配偶子を造る時、其の細胞の仲に一所に居た對の性質の**ゲン**A及びKは離れて別々の配偶子に這入る。(何故別々の配偶子に這入るかは後章メンデルの法則を見よ)隨て雌と雄の兩方で四通りの配偶子が出來る。夫れが授精の時に出來る丈けの組合せを行へば

♀♂ A×A　♀♂ A×K　♀♂ K×A　♀♂ K×K

の四通りの組合せが出來る。(第四圖の四段目)之を普通遺傳學で使ふ習慣である碁盤の目法を用ふれば、次の通り一層容易に判明する。

♂ / ♀	A	K
A	AA	AK
K	KA	KK

(總て組合せの結果は此碁盤の目法に依れば簡單明瞭である)

併しAは優性、Kは劣性であるから、AK.KA.は外觀AAと同樣で赤米となり、KKのみが白米として現はれる。卽ち3:1の割合に分離することゝなる。

上の式は代數の公式を用ふれば簡單である。例へば雜種の遺傳質はA+Kである。F_2は夫れの自殖(自家生殖)して出來たのであるから$(A+K)^2$である。故に$(A+K)^2=A^2+2AK+K^2=AA+AK+KA+KK$となる。

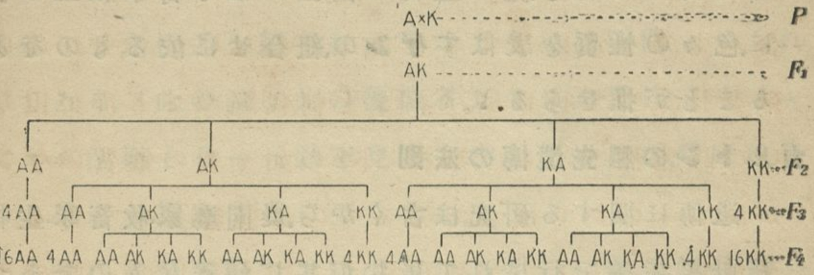
雜種の第三代目及び其以後

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

第二圖實驗の三代目以後に於て、白米が常に白米のみを生じ決して赤米が出來ないのは、如何なる譯かと謂ふに、白米の遺傳式はKKで、米を白になす**ゲン**のみを含んで米を赤になすAを含んでゐないから、夫れの自殖を行なつて行けば、F_3 F_4 と何代經つても赤が出ないのは當然である。斯樣にKKの如く對の性質の**ゲン**が同じものから成つてゐるものは**純粹** Pure である。又純粹であるものが何代經ても變らないのは此の理に據るものである。純粹の個體は遺傳學上ホモ接合子であることは前に述べた通りであるが、又**固定**Fixしてゐるとも謂ふ。雜種第二代で、外觀上の赤米三つの内一つはAAで、他の二つはAK（若くはKA）である。其の内AAに屬してゐる赤米は、純粹卽ちホモ接合子であるからF_3F_4と何代經ても赤米のみで、決して白米の現はれることは無い。外觀同じでもAKはAの**ゲン**とKの**ゲン**を含んでゐるから純粹でなく、ヘテロ接合子である。隨て配偶子を造る時に夫れの細胞中にあるAとKとは離れてAを含んだ配偶子と、Kを含んだ配偶子が出來るから恰もF_1の場合と同じ譯で赤米3白米1の割合に分離して個體を生ずることゝなる。仍てF_2の時のAAとAK(KA)とは唯赤米と云ふ丈けで、完く區別が付かないが、F_3になれば、夫れがAAであつたかAKであつたかゞ判明する。之が卽ち實驗上、子孫の

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

分離の狀態に依て、親の性質を知る手段である。上の理論を遺傳式で示せば第五圖の通りである。



第五圖…此表は各個體から一代に四個宛の子が生れるものと假定したものである

メンデルの法則

實驗遺傳學の實驗の方式竝に解釋の方法は、博物學者**メンデル**氏の創始したものである。メンデル氏は研究の結果、遺傳に關し斯くあらねばならぬと云ふ、法則を網み出し、更に之を實驗に照し、歸納的に最も明確に立證した。其の法則は

1. 雜婚に依て生じたF_1は幾つあつても、皆一樣の性質を持つてゐる。
2. 配偶子が出來る時に、接合子の仲に一所に居つた對の性質の**ゲン**は、必ず分離して別の配偶子の仲に這入る。

而して1.を支配の法則。2.を分離の法則と云つてメンデル雜種の眞髓とも云ふべきものである。

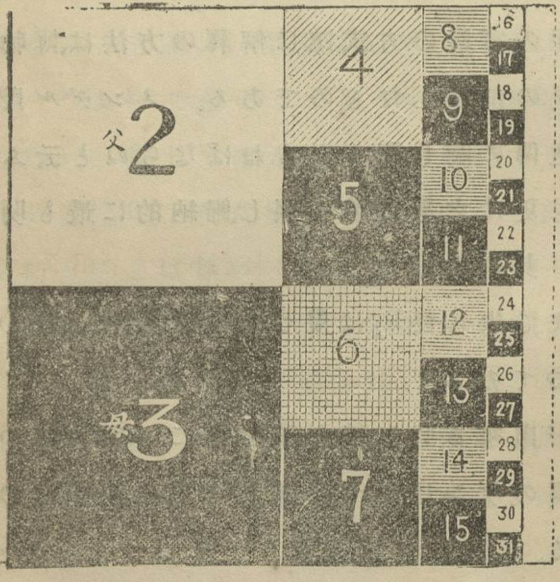
此の法則に依て配偶子が出來る時に、異なつた性質

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

の**ゲン**を含む所の配偶子の數が同數丈け出來ることや、**ゲン**が個々獨立して其の性質を失はず、子孫から子孫へ傳つて行き、隨て生物の箇體が恰も寄木細工の樣に、色々の性質を表はす**ゲン**の、組合せに依るものであることが推せらるゝ。

ガルトンの祖先遺傳の法則

遺傳に關する研究は古くから、農園藝家・牧畜家・生物統計學者等で行はれて居たが、甚だ幼稚なものであつた。其の内で比較的名高いのは**ガルトン** Francis Galton の祖先遺傳の法則である。氏は統計的研究から、個體の性質は其の $\frac{1}{2}$ は兩親から、$\frac{1}{4}$ は祖父母から、$\frac{1}{8}$ は曾祖父母から遠き祖先に遡り、即ち $\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\frac{1}{16}$ ……＝1. の比で祖先の性質を繼承すると考へた。而して之等の總計が1即ち一個體を構成するものとした。第六圖が



第六圖……祖先遺傳律圖解（ガルトン氏）

其の遺傳式の圖解である。

此の説は遺傳の法則でなくて、寧ろ遺傳結果の統計上の法則とも云ふべきであるが、統計學上の點でさへ、果して之に近き數字を示すかどうかは疑問とせられてゐる。此の説は此の後繼者ピヤソン氏に依てメンテル法則との一致點を見出さんと努めたが、到底現今の學者の認容するに至らない。

昔から牧畜家などの唱へた、二分の一雜種、四分の一雜種などは、此の觀念に基因したものである。然るにメンデル氏の研究は統計から來た集團の、想像的結果でなく、一形質別に實驗を行つての結果であるから、些しも怪い點がない。

グレゴール・ヨハン・メンデル

メンデル即ちグレゴール・ヨハン・メンデル Gregor Johann Mendl 氏は1822年7月22日墺太利國の片田舍ハイツエンドルフに生れた。長してブリユウン Brünn の天主敎の寺院に入り、僧侶となつた。1851年維納大學に入つて數學・物理學・博物學を學ぶこと二箇年、再び寺院に歸り土地の高等學校に、博物竝に物理學の敎鞭を取つてゐたこと15年間、1868年遂に其の寺院の長老となつた。同氏の偉大なる研究は、此の寺院の庭園に於て行はれたのである。氏は僧侶になつた當時より既に多くの植物を此の庭園に蒐めて、實驗を行つて居た。

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

而して8年の歳月を費して、遺傳に關する法則を發見した大元の、豌豆の雜種の研究成績は、1865年ブリユンの博物學會報で公にした。而し何分片田舍の雜誌であり、餘り讀まれなかつたゝめに、長い間埋るゝことゝ~~に反抗した~~間同氏は僧侶の財産問題に就て時の政府なつた。其のため、晩年悲慘なる境遇に陷つて、1884年恨を抱いて長逝した。

遺傳法則の再發見

1900年和蘭のドフリース De Vries 獨乙のコレンス、Correns 墺太利のチエルマツク、Tschermack の三氏が豌豆と玉蜀黍の雜種に依つて、面白い則りのあることを別々に見出して、三人共遺傳に關する大切な法則を發見したと思つた。而し段々調べて見ると既に35年前にメンデル氏が發見して居ると云ふことが判つた。そこで三氏の發見は發見には相違ないが、メンデル氏が發見してゐると云ふことの、發見に過ぎなかつた。固よりメンデル氏の研究は、雜種のみに關することではあるが、之がため從來曖昧であつた遺傳學が、劇かに精密となり、遺傳學の新記錄となつた譯である。

メンデル氏の實驗

メンデル氏の豌豆に關する實驗が、生物の遺傳研究の基礎となつて、最も貴重なものであることは、前に述べた通りである。次に簡單に其の結果を擧げる。

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

性　　　　質	F_2に於ける個體數	F_2		總數を4としたる場合の優性劣性の個體の割合
		優性の個體數	劣性の個體數	
1 種子の形狀（圓・皺）	7324	5474	1850	3.99 : 1.01
2 子葉の色（黃色又は橙色・綠）	8023	6022	2001	3.00 : 1.00
3 種皮及び花の色（白・色がある）	929	705	224	3.04 : 0.96
4 莢の形狀（途中がくびれてゐない くびれてゐる）	1181	882	299	2.99 : 1.01
5 莢の未熟色（綠・黃）	580	428	152	2.95 : 1.05
6 花の竝び方（まばら・かたまつてゐる）	858	651	207	3.03 : 0.97
7 莖の長（長い・短い）	1064	787	277	2.96 : 1.04

中間雜種

メンデルの法則の再發見の際までは、雜種は總て優性劣性に支配されるものであると考へられてゐたが、其の後研究が進み、完全なる優性を現はさない場合があることを、コレンス氏が發見した。之の實驗の例を擧ぐれば

おしろい花の例

おしろい花には紅花を咲く品種と、白花の品種とある。此の二品種を交雜すれば、F_1では紅色でもなく白色でもなく淡紅色の花を開く。F_2では紅色1淡紅色2白色1の割合に分離しF_3では紅色のものからは紅色花のみ、白色のものからは白色花のみ出來るが、淡紅色のものは分離して、F_2の場合と同樣に紅1淡紅2白1の割合に分離する（第七圖參照）斯樣に1.2.1の割合に

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

分離することは、第三項の始めに述べた方式に依て、明確に説明することが出來る。卽ち前に述べた紅鬚×格仔は、F_1で盡く赤米卽ちAKである爲め、優性たるAはKを抑へて外觀には赤のみを現はしたのであると解釋した。又F_2の分離の結果でもAA AK KA KKであるが、AK KAが支配の法則に從て外觀赤に見えるから、之に眞の赤AAを加へて、赤3白1になると解釋した。併し此の度は文字通りに解釋して差閊へない。卽ち紅花の配偶子の中にある赤い性質を現はす**ゲン**をAとし、白花の**ゲン**をKとすれば、A×KのF_1はAKである。勢力が同じであるから淡紅にならざるを得ない。

F_1が自殖を行へば、前に述べた理に依て次の四通りの個體が出來る。

AA　AK　KA　KK

然るにAAは純粹の紅である、AKとKAはF_1の場合と同樣に淡紅である。KKは純粹の白である。だから紅1淡紅2白1に分離するので、赤米の場合と異なる點はAKの勢力が同じであると云ふ迄で、隨て分離の外觀上の比が異なつて來るも、内容に至つては其の後共同樣である。

黃麻の例

黃麻の品種に靑皮種（莖の色が帶青綠色）と深紅皮種（莖の色が紅）とがある。吾人の實驗に依れば、此の二品種

農業部農業試驗所
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
1895

第七圖……おしろい花・花色の遺傳(コレンス氏)

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

の雜婚を行へば第八圖の結果を生ずる。

第　八　圖

青 × 紅…………………………P

淡紅 ……………………………F_1

紅　　淡紅　　淡紅　　青……………F_2

1　　　2　　　1

此の結果に依ればF_1では紅でもなく、青でもなく、兩親の中間色である淡紅となり、F_2では紅・淡紅・青が1.2.1の割合に分離する。

中間雜種の内に兩親の色と同じ濃さの色が「ぶち」になつて、半々宛現はれる場合がある。之を**モザイク**雜種Mosaik bastardと稱へる。又中間雜種は從來融合遺傳と稱へられてゐるものである。

戻　雜　婚

メンデルの分離の法則を證明するのに、戻雜婚を行ふ方法がある。此の方法はF_1を自殖させる變りにF_1と兩親と掛け合するので、前に述べた紅鬚×格仔の例を用ふれば、F_1のAKに親のAA若くはKKを掛けることである。今AK×KKとする。第九圖Aに依て配偶子がどちらにも二箇(若くは二箇の倍數)出來る。此の組合せに依て、AKとKKとが一つ宛(半數づつ)出來る。而してAは優性であるからAKは赤米、KKは白米で、半分宛出

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

來ることゝなる。又♀♂を取替へても同じ結果を生ずるは容易に解せらるゝ。

次にAK×AAの場合は、第九圖Bに依て前と同じ樣に配偶子が出來、此の組合せに依てAAとAKとが半々宛出來る。其の內AAは純粹の赤米、AKはAが優性であるから赤米ではあるが、ヘテロ接合體である。

第九圖で、F_1及びPから出る配偶子の數が同數宛出來ることは、メンデルの法則から容易に考へらるゝ。戻し雜婚の結果を數學的に說明すれば、次の通り頗る簡單である。

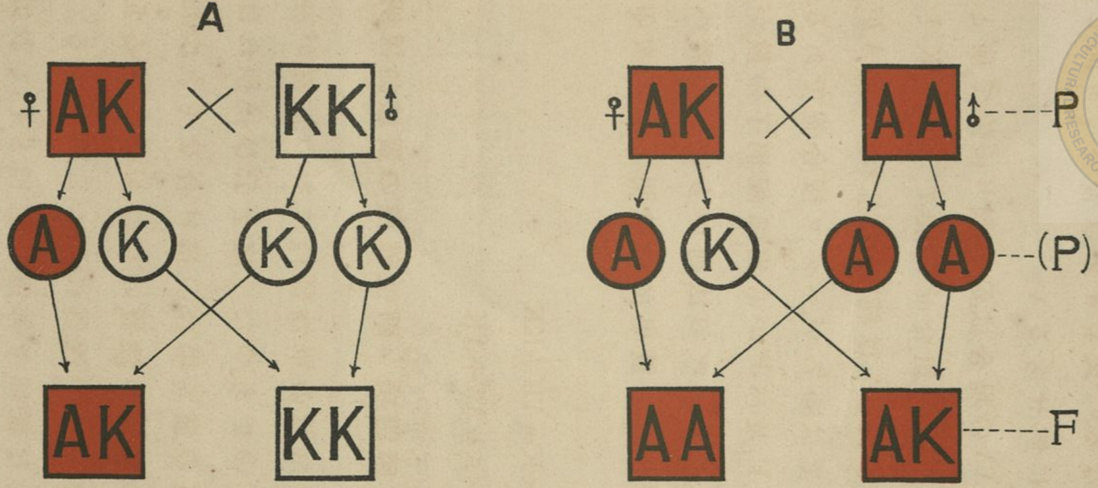
$$(A+K)\times K=AK+KK$$

$$(A+K)\times A=AA+AK$$

第四項　兩性雜種の實驗竝說明

今迄述べた所の單性雜種は、對の性質が一箇である場合を云ふのであつた。之を云ひ換ゆれば、兩親が只一つの性質の違ふ場合の掛け合せであつた。而し實際に於ては、兩親の性質の違ひが幾らある共我々の研究の目標を一つの性質に置くことがある。さう云ふ時には何んな雜種でも單性雜種として取扱ふことになる。

之と同じ理で對の性質が二つの場合の雜種は兩性雜種 Di hybrid 三つの場合には三性雜種 Tri hybrid 四つ

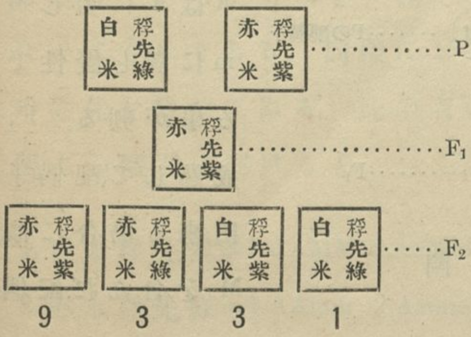


第九圖……戻雑婚分離模式・○は配偶子・□は接合子

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

以上の場合には多性雜種Poly hybridと稱へる。

單性雜種の場合の紅鬚×格仔の實驗を又引用すれば、紅鬚種は赤米で稃先（籾の尖端部）が紫色（未だ成熟せない前の色）である。格仔種は白米で、稃先の未熟色が綠色である。卽ち赤米に對する白米は對の性質、稃先紫に對する綠は對の性質である。仍て紅鬚には赤米と、稃先紫の二つの形質があり、格仔には白米と稃先綠との二つの形質がある。此の各異なつた二つの形質を目標として實驗を行へば、其の結果は第十圖の通りである。



第十圖

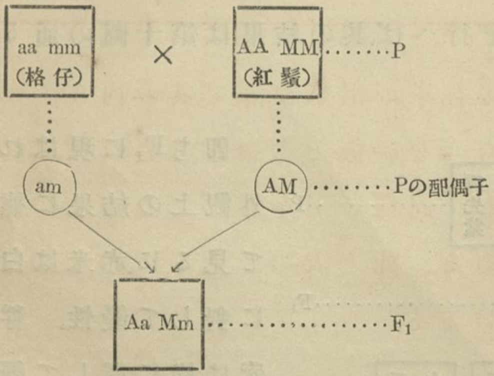
卽ちF_1に現はれた、外觀上の結果に據つて見るに、赤米は白米に對して優性。稃先紫は綠に對して優性であることが想像せらるゝ。而してF_2では各分離して出來る外觀上の比が9:3:3:1。となる。

兩性雜種の說明

兩性雜種では何故F_2で9.3.3.1の比に分離するか。今紅鬚種の赤米の遺傳式をAAとする。（此AAの一つは父の配偶子から來他の一つのAは母の配偶子から來たゲンの性質を

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

示したものである）又稃先紫の遺傳式を同様の理由でMMとするときは紅鬚種の遺傳式はAA MMで示す事が出來る。同様に白米をaa稃先綠をmmとする時は格仔種の遺傳式はaa mmである。AA MMから配偶子が出來れば、夫れの內にはAとMを含んでゐるAMである。又aa mmから出來る配偶子はamを含む譯である。此のF_1はAa Mmであらねばならぬ。（第十一圖參照）



第十一圖

然るに實驗に依てF_1の外觀は赤米、稃先紫であるから、Aはaに對しMはmに對し優性である事が判る。F_1が成熟して、配偶子が出來る場合には、AMを含んだ配偶子Amを含んだ配偶子aMを含んだ配偶子amを含んだ配偶子卽ち四通りの異なつた配偶子が出來、之れ以外異なつた配偶子は出來られない。（メンデルの法則に依てAとaとは必ず分離して別々の配偶子に這入る。併しA及びaとM及びmとは別の性質のゲンであるから一所に這入る事が出來る）此の四通りの配偶子が一方花粉の仲に、一方胚珠の仲に出來るから、自花授精を行へば四通りの配偶子が、出

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

來得るだけの組合せを行ふて、F_2の接合子が出來る。之は碁盤の目法に依て容易に造らるゝ。

胚珠(♀) \ 花粉(♂)	AM	Am	aM	am
AM	AAMM	AAMm	AaMM	AaMm
Am	AAMm	AAmm	AaMm	Aamm
aM	AaMM	AaMm	aaMM	aaMm
am	AaMm	Aamm	aaMm	aamm

卽ち十六通りの接合子が出來た譯で、其の內AとMとは優性であるからAを一箇でも含んでゐれば、其の接合子は赤米である。同樣にMを含んでゐるものは、紫の稃先を持つてゐる。此の表の十六通りのものを外觀上の區別に別けると。

1. 赤米稃先紫＝1.AAMM 2.AaMM 2.AAMm 4.AaMm＝9
2. 赤米稃先綠＝1.AAmm 2.Aamm ＝3
3. 白米稃先紫＝1.aaMM 2.aaMm ＝3
4. 白米稃先綠＝1.aamm ＝1

（計 16）

上に出來た接合子の組合せ總數は十六であるが、實際は此の何倍かゞ出來る譯である。今此の十六通りに就て**ゲン**の構成の內容を調べて見れば、AAMM AAmm aaMM aamm の四通りは何れも對の形質の**ゲン**が同じ

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

であるから、ホモ接合子即ち純粋で、其の他は何れもヘテロ接合子である。其の内 AAMM と aamm は兩親の形質と同じもの AAmm (赤米·稃先綠) aaMM (白米·稃先紫) はどちらも今迄無かつた所の完く新らしき而も純粋の種類である。

以上F_2の結果で我々の知り得ることは、組合せ總數16箇であること。外觀上異なつたものゝ比が必ず 9. 3. 3. 1. になること。其の内ホモ接合子が四箇あること。兩親に無かつた新種が、出來ること等である。

第五項　三性竝に多性雜種の說明

三性及び多性雜種の場合も、上に述べた兩性雜種の方式で、F_2 に於ける分離の割合、其の他ホモ接合子の數。新らしき組合せの個體數、等が判る。隨て掛合せに依て種類を改良しようとする場合、選擇上の標準となる。今三性雜種の例を擧ぐれば、兩親の配偶子のゲンを AMI。ami とすれば、兩親の遺傳式は AAMMII と、aammii である。F_1 は AaMmIi で、夫れから出來る配偶子は AMI AMi AmI aMI Ami aMi amI ami の八通り。之から出來る接合子は碁盤の目法に依て次の通り。

♂ ＼ ♀	AMI	AMi	AmI	aMI	Ami	aMi	amI	ami
AMI	AAMMII	AAMMIi	AAMmII	AaMMII	AAMmIi	AaMMIi	AaMmII	AaMmIi

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

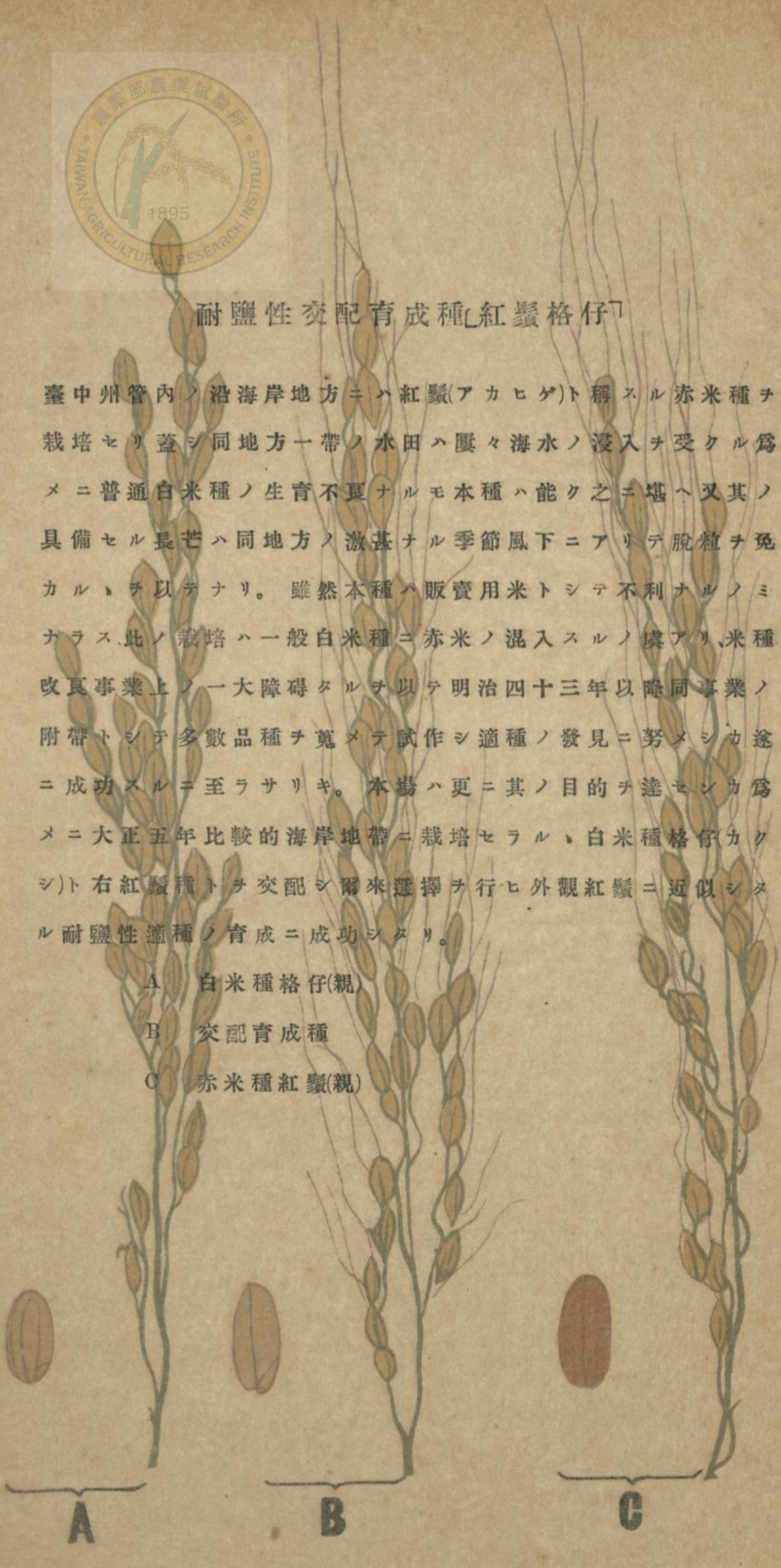
耐鹽性交配育成種「紅鬚格仔」

臺中州管内ノ沿海岸地方ニハ紅鬚(アカヒゲ)ト稱スル赤米種ヲ栽培セリ蓋シ同地方一帶ノ水田ハ屢々海水ノ浸入ヲ受クル爲メニ普通白米種ノ生育不良ナルモ本種ハ能ク之ニ堪ヘ又其ノ具備セル長芒ハ同地方ノ激甚ナル季節風下ニアリテ脫粒ヲ免カルヽヲ以テナリ。雖然本種ハ販賣用米トシテ不利ナルノミナラス此ノ栽培ハ一般白米種ニ赤米ノ混入スルノ虞アリ、米種改良事業上ノ一大障碍タルヲ以テ明治四十三年以降同事業ノ附帶トシテ多數品種ヲ蒐メテ試作シ適種ノ發見ニ努メシカ遂ニ成功スルニ至ラサリキ。本場ハ更ニ其ノ目的ヲ達センカ爲メニ大正五年比較的海岸地帶ニ栽培セラルヽ白米種格仔(カクシ)ト右紅鬚種トヲ交配シ爾來選擇ヲ行ヒ外觀紅鬚ニ近似シタル耐鹽性適種ノ育成ニ成功シタリ。

A　白米種格仔(親)

B　交配育成種

C　赤米種紅鬚(親)



農業部農業試驗所
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
1895

A B C

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

♂ / ♀	AMI	AMi	AmI	aMI	Ami	aMi	amI	ami
AMi	AAMMIi	AAMMii	AAMmIi	AaMMIi	AAMmii	AaMMii	AaMMIi	AaMmii
AmI	AAMmII	AAMmIi	AAmmII	AaMmII	AAmmIi	AaMmIi	AammII	AammIi
aMI	AaMMII	AaMMIi	AaMmII	aaMMII	AaMmIi	aaMMIi	aaMmII	aaMmIi
Ami	AAMmIi	AAMmii	AAmmIi	AaMmIi	AAmmii	AaMmii	AammIi	Aammii
aMi	AaMMIi	AaMMii	AaMmIi	aaMMIi	AaMmii	aaMMii	aaMmIi	aaMmii
amI	AaMmII	AaMmIi	AammII	aaMmII	AammIi	aaMmIi	aammII	aammIi
ami	AaMmIi	AaMmii	AammIi	aaMmIi	Aammii	aaMmii	aammIi	aammii

上の表を外觀上の差に依て、調べて見れば

1. 1,AAMMII, 2,AAMMIi, 2,AAMmII, 2,AaMMII, 4,AAMmIi, 4,AaMMIi, 4,AaMmII, 8,AaMmIi＝27
2. 1,AAMMii, 2,AAMmii, 2,AaMMii, 4,AaMmii＝9
3. 1,AAmmII, 2,AAmmIi, 2,AammII, 4,AammIi＝9
4. 1,aaMMII, 2,aaMMIi, 2,aaMmII, 4,aaMmIi＝9
5. 1,AAmmii, 2,Aammii＝3
6. 1,aaMMii, 2,aaMmii＝3
7. 1,aammII, 2,aammIi＝3
8. 1,aammii,＝1

即ち組合せの數64箇。外觀上異なつた個體の數が八通りで、其の割合が27. 9. 9. 9. 3. 3. 3. 1 である。又此の內、ホモ接合子の數が八箇で AAMMii。AAmmII。aaMMII。AAmmii。aaMMii。aammII の六個が兩親になかつた純粹の新種である。若し對の性質の數が四箇であつたな

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

らば、組合せの數が256個で、ホモ接合子の數が16。外觀形質の比が81.27.27.27.27.9.9.9.9.9.9.3.3.3.3.1となる。

第六項 ゲンの構成と外觀形質

ゲノ型とフェノ型

二つの生物の外觀が等しく共、遺傳學上必らずしも其の二つが等しいとは云へない。何故なれば第三項で述べた紅鬚×格子の實驗で、同じ赤米であつても**ゲン**の構成がAAのものもあれば、AKのものもある。之等は其の場合の外觀は、同じであつても、何時も同じ外觀を現はさないことは分離の説明で瞭である。遺傳學上**ゲン**の構成を**ゲノ**型 Geno type と云ひ外觀形質を**フェノ**型 Pheno type と稱へる。卽ち二つ若しくば二つ以上のものが例へ外觀は等しく共**ゲン**の構成が違ふ場合は同一フェノ型に屬するとは云ひ得るも同一ゲノ型であるとは云ひ得ない。又**ゲン**の構成如何に拘はらず外觀が等しい場合は同一フェノ型に屬すると云ひ得る。

第七項 形質分離の數學的說明

單性、兩性、三性、多性雜種のF_2に於ける形質分離の個體數、竝に其の割合等は、代數の二項定理の原則に隨ふものである。卽ち分離の比をA及びBを以て表はし

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

相對形質の數を乘冪數とすれば、F_2に於ける分離は次の結果を生ずる。

$$(A+B)^2=A^2+2AB+B^2$$

$$(A+B)^3=A^3+3A^2B+3AB^2+B^3$$

$$(A+B)^4=A^4+4A^3B+6A^2B^2+4AB^3+B^4$$

$$(A+B)^n=A^n+nA^{n-1}B+\frac{n(n-1)}{1.2}A^{n-2}B^2+\frac{n(n-1)(n-2)}{1.2.3}A^{n-3}B^3+\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{1.2.3.4}A^{n-4}B^4+\cdots\cdots\cdots nAB^{n-1}+B^n$$

之を一層明瞭にする爲めに(A+B)を(3+1)卽ち優劣の關係ある場合の分離式に置換すれば

單性$(3+1)^1=3+1=4$

兩性$(3+1)^2=3^2+(2\times3)+1=9+3+3+1=16$

三性$(3+1)^3=3^3+(3\times3^3)+(3\times3)+1=27+9+9+9+3+3+3+1=64$

多性$(3+1)^n=3^n+n3^{n-1}+\frac{n(n-1)}{1.2}3^{n-2}+\cdots\cdots\cdots+1=4^n$

若し優劣の關係が無い場合には3に換ゆるに(2+1)を以てすればよい。上の結果を一般的の表にすれば次の通りである。

對の性質の數	F_2で分離する外觀形質の割合(優劣關係ある)	中間雜種F_2の分離比(優劣の關係なき)
1 (單性)	3.1	1 2 1
2 (兩性)	9.3.3.1	1 4 6 4 1
3 (三性)	27.9.9.9.3.3.3.1	1 6 15 20 15 6 1
4 (多性)	81.27(4).9(6).3(4).1	1 8 28 56 70 56 28 8 1
5 (多性)	243.81(5).27(10).9(10).3(5).1	1 10 45 120 210 252 210 120 45 10 1
6 (多性)	729.243(6).81(15).27(20).9(15).3(6).1	1 12 66 220 495 792 924 792 495 220 66 12 1

	對の形質の數					
	1	2	3	4	5	n
F_1	Aa	AaBb	AaBb Cc	AaBb CcDd	AaBbCc DdEe	
F_1に生ずる配偶子	A a	AB Ab aB ab	ABC ABc AbC Abc aBC aBc abC abc	ABCD ABCd ABcD ABcd AbCD AbCd AbcD Abcd aBCD aBCd aBcD aBcd abCD abcD abcd	(略)	
F_1の配偶子の數	$2=2^1$	$4=2^4$	$8=2^3$	$16=2^4$	$32=2^5$	2^n
F_2に於ける組合せの數	$4=2^2$	$16=2^4$	$64=2^6$	$256=2^8$	$1024=2^{10}$	2^{2n}
F_2に於けるホモ接合子の數	$2=2^1$	$4=2^2$	$8=2^3$	$16=2^4$	$32=2^5$	2^n
優劣の關係ある時のF_2の外觀形質の數	$2=2^1$	$4=2^2$	$8=2^3$	$16=2^4$	$82=2^5$	2^n
中間雜種の場合に於けるF_2の外觀形質の數	$3=3^1$	$9=3^2$	$27=3^3$	$81=3^4$	$243=3^5$	3^n
組合數に對するF_2でのホモ接合子の割合%	50	25	12.5	6.25	3.125	$\frac{nCr(2^{m-1}-1)^{n-r}}{2^{n(m-1)}}$

n=相對形質數·m=世代の數·r=固定せざる形質の數(故に全部固定の場合r=o)

第三項の終りに形質分離を代數の式に依て、算出することを述べたが、夫れは單性雜種の場合であつた。兩性雜種の場合ではF_1の配偶子の數が四通り出來る。

故に$(a+b+c+d)^2$の展開が其の形質分離の遺傳式の構造を表はすものである。卽ち

$$(a+b+c+d)^2=a^2+2ab+2ac+2ad+b^2+2bc+2bd+c^2+2cd+d^2$$

で、之を紅鬚×格子の實驗の場合の例に當箝むれば、F_1

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

の配偶子はAM Am aM amの四通りで上式のa. b. c. d.に夫々AM Am aM amを置替れば

$a^2 =$ AAMM……(1)
2ab ＝2 AAMm……(1)
2ac ＝2 AaMM……(1)
2ad ＝2 AaMm……(1)
$b^2 =$ AAmm……(2)
2bc ＝2 AaMm……(1)
2bd ＝2 Aamm……(2)
$c^2 =$ aaMM……(3)
2cd ＝2 aaMm……(3)
$d^2 =$ aamm……(4)

(1)＝赤米.稃先紫＝9
(2)＝赤米.稃先綠＝3
(3)＝白米.稃先紫＝3
(4)＝白米.稃先綠＝1

三性雜種では配偶子の數が、八通りだから$(a+b+c+d+e+f+g+h)^2$ の展開に、置換すれば可い。又多性雜種も配偶子の數丈け加へたるものゝ自乘によつて容易に算出することが出來る。

第八項　實驗の誤差

雜種の實驗の場合F_2以下に現はれて來る個體の割合は、僅かの相違もなく、きつちり、3:1若くは1:2:1になることは極めて稀で、多くの場合は理論數に對して少し宛の偏差がある。例へば紅鬚×格仔の實驗では、F_2

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

の個體總數866株で其の內赤米の株が624白米の株が242である。總數を4とすれば赤米は2.85白米は1.15で、凡そ3:1であるが、精密に謂へば一に0.15。十に0.15卽ち±0.15の偏差がある。偏差はどうして出來るかと云ふに、授精の際或配偶子が死滅して、對の性質の配偶子の出來る割合が同じ數でない場合。又授精の際何かの作用で受胎せないものが出來ることがあり、よし受胎するも發育中夭折するものがあり。現はれる個體の數が片寄るから、玆に理論數との差が出來る。併し之は實驗個體數が尠い爲めで、之が多ければ段々偏差が尠なくなり、無限大であれば偏差が完く、皆無になり、理論數に一致する。丁度人間が男の子ばかり持つ人もあり。女の子ばかり持つ人もあつて、大邊片寄つてゐる樣であるが、世界を通じては男と女の數は略半々宛の割合が常に保たれてゐると、同樣の理である。

併し實驗遺傳學では精密を貴ぶから、例へ實驗の結果分離の比が理論數に近いと云ふのみでは、メンデル式の分離をしたのであるとは斷定しない。必ず許すべき誤差の範圍を求めて、之に偏差を較べ夫れの範圍外に出でないことを確かめて、始めてメンデル法則に從がつたとする。池野理學博士の標準誤差 Standard error の公式に從へば

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

$$\sigma=\sqrt{npq}$$ （σは希臘語でスィグマと呼ふΣの略字なり）

此の場合σは、標準誤差nは實驗の結果出來た個體數（觀測數）pとqは分離の理論上の比で、例へば優性劣性の關係ある場合は$\frac{3}{4}$と$\frac{1}{4}$である。卽ち

$$\sigma=\sqrt{npq}=\text{標準誤差}=\sqrt{\text{觀測個體數}\times\frac{3}{4}\times\frac{1}{4}}$$

である。紅鬚×格仔の實驗の結果では$=\sqrt{866\times\frac{3}{4}\times\frac{1}{4}}=\pm12.74$である。幵して統計學では、此の三倍38.22迄の範圍を許すことゝなつてゐるから、偏差が夫以内の數を示せばメンデルの法則に隨て、分離したものと認め得る。偏差の計算の仕方は、觀測個體數が866だから、之が3と1に、きつちり、分離するものとせば理論數は

$866\times\frac{3}{4}=649.5$ （赤米の株數）

$866\times\frac{1}{4}=216.5$ （白米の株數）

然るに實際は赤米624白米242であるから

$624-649.5=-25.5$

$242-216.5=+25.5$

卽ち±25.5の偏差がある譯で、之を標準誤差の許し得る範圍38.22に較ぶれば12.72丈け尠ない。隨て紅鬚×格仔の赤米と、白米の雜種は、メンデルの法則に隨つてゐることが證明されたことゝなる。尙偏差が標準誤差に對して小さければ、小さい丈け、此の信用の程度が高いことを意味する。次に此の結果を簡單に表に

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

現せば

「紅鬚×格仔」米色のメンデル性

（紅鬚＝赤米 格仔＝白米）

	赤米	白米
F_2の株數	624.0	242.0
理論數	649.5	216.5
偏差	−25.5	＋25.5
標準誤差	±12.74（此の3倍 38.22）	

又黄麻の莖色の雜種では、優性劣性の關係がなく1.2.1の比に分離するから、標準誤差は $\sigma=\sqrt{n\times\frac{1}{4}\times\frac{1+2}{4}}$ $\sigma=\sqrt{n\times\frac{2}{4}\times\frac{1+1}{4}}$ として計算する。

黄麻「青皮×紅皮」莖色の**メンデル**性

青皮＝71　　淡紅皮＝124　　紅皮＝45

要項	青皮	淡紅皮＋紅皮	淡紅皮	紅皮＋青皮	紅皮	青皮＋淡紅皮
F_2の本數	71	169	124	116	45	195
理論數	60	180	120	120	60	180
偏差	＋11	−11	＋4	−4	−15	＋15
標準誤差	±6.7		±7.7		±6.7	

次に紅鬚×格仔の米色、稃先色の兩性雜種の場合、標準誤差の出し方は前と同じ樣に次の計算に隨ふ。

$\sigma=\sqrt{n\times\frac{9}{16}\times\frac{3+3+1}{16}}$　$\sigma=\sqrt{n\times\frac{3}{16}\times\frac{9+3+1}{16}}$　$\sigma=\sqrt{n\times\frac{1}{16}\times\frac{9+3+3}{16}}$

農業部農業試驗所
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
1895

「紅鬚×格仔」の米色·稃先色のメンデル性

紅鬚＝赤米·稃先紫　　格仔＝白米·稃先綠

要項	赤米·稃先紫 A	赤米·稃先綠 B	白米·稃先紫 C	白米·稃先綠 D	B	A+C+D	C	A+B+D	D	A+B+C
株數	501.000	137.000	168.000	60.000	137.000	729.000	168.000	698.000	60.000	806.000
理論數	487.125	162.375	162.375	54.125	162.375	703.625	162.375	703.625	54.125	811.875
偏差	+13.875			−13.875	−25.375	+25.375	+5.625	−5.625	+5.875	−5.875
標準誤差	±14.60				±11.49		±11.49		±2.25	

又標準誤差の代りに平均誤差 Meam error を求め觀測個體數の平均價が許され得べき範圍となす方法がある。此の公式は

$$m=\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

で此場合mは平均誤差nは觀測個體數 σ は總個體數を1とした分離の理論上の比の標準偏差である。此の σ のたし方は若し3:1卽ち0.75:0.25に分離せしものなれば $\sigma=\sqrt{0.75\times0.25}=\pm0.433$ (此の導き方は標準偏差の略算法による)である。仍て $m=\frac{\sigma}{\sqrt{n}}=\frac{0.433}{\sqrt{n}}$ となる。

前に述べた紅鬚×格仔の實驗の結果を引用すれば觀測個體數が866であるから此の平均誤差は $\frac{0.433}{\sqrt{866}}=\pm0.0147$ で之を表に示せば

	赤米	白米
F_2 の株數	624	242
比 實測數	0.7206	0.2794
比 理論數	0.75	0.25
偏差	− 0.0294	+ 0.0294
平均誤差	±0.0147 (三倍 0.0441)	

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

第九項　在不在說

英國劍橋大學敎授ベトソン氏の唱へたもので、複雜なる遺傳現象を證明するのに適切であるから、學者間に採用されてゐる。今まで說いたのは、優性には優性の**ゲン**があり、劣性には劣性の**ゲン**があると說明したが、在不在說では劣性を現はすのは、優性たるべき**ゲン**が存在しないからであると說く。之を前に例を擧げた紅鬚×格仔で說けば、赤米と稃先紫色は何れも優性であるから、紅鬚の遺傳式はAAMMである。格仔は白米稃先綠で、何れも劣性である。卽ち米色では米を赤になす**ゲン**が存在しないから白米となり。稃先色では稃先を紫になす特殊の**ゲン**が無いから（卽ち籾の色を現はす葉綠素が存在するのみであるから）綠になると說く。

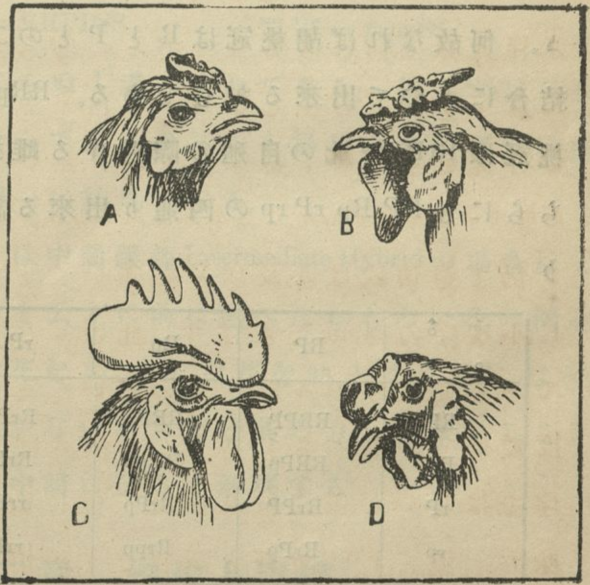
仍て遺傳式はA及びMの無いことを意味する爲めに、小文字のaammで表はす。此のaなり、mなり、は優性である頭文字のA及びMの無いことを意味する。丁度數學で「o」（卽ち零）に等しい。例へば100（百）の「o」は數字ではないが、第二位及び第三位に數が無いことを意味し。隨て100で百と讀むことが出來る。在不在說の劣性も之れと同樣で、小文字のものは其の**ゲン**がoであるとする。AAMMとaammとの掛け合せでは前に述べた通りF_1はAaMm. F_2では9.3.3.1.の比に分離す

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

る。此の適切な例は**バンネット**Punnett氏の行なつた鷄の肉冠の研究である。鷄の肉冠には單冠（地中海種は一般に單冠である）豆冠（シャムの類）薔薇冠　胡桃冠の四種（第十二圖）がある。今各を掛合せて見るに單冠は豆冠・薔薇冠のどちらにも劣性である。此の單冠に對し優性である薔薇冠と豆冠とを掛合すればF_1には胡桃冠が出來F_2では

胡桃冠	薔薇冠	豆　冠	單　冠
9	3	3	1

の割合に分離した。此の分離の現象はこれ迄述べた相對形質の優性劣性どちらにも**ゲン**があると云ふ解釋では解く事が出來ない。何となれば此の



第十二圖……家禽の肉冠
A.胡桃冠 B.薔薇冠 C.單冠 D.豆冠
（パンネット氏）

說明では薔薇冠と豆冠と掛け合して出來た胡桃冠では

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

薔薇冠	胡桃冠	豆冠
1	2	1

の割合に分離せねばならぬからである。

バンネット氏の之に對する說明は實驗の結果により此の掛け合せは兩性雜種に相當すると認めらるゝ。

仍て薇薔冠のある事をR之のないことをr豆冠のあることをP之の無いことをpとすれば純薔薇冠の遺傳式はRRpp純豆冠の遺傳式はrrPPで卽ち薔薇冠には薔薇冠の**ゲン**はあるが豆冠の**ゲン**は無い豆冠には豆冠の**ゲン**はあるが薔薇冠の**ゲン**が無いと認めらるゝ。何故なれば胡桃冠はRとPとの二つの配偶子の結合によつて出來るからである。RRpp×rrPPのF_1胡桃冠はRrPpで此の自殖の際生ずる雌雄の配偶子はどちらにもRP Rp rP rpの四通り出來る譯でF_2は次の通り

♂ / ♀	RP	Rp	rP	rp
RP	RRPP	RRPp	RrPP	RrPp
Rp	RRPp	RRpp	RrPp	Rrpp
rP	RrPP	RrPp	rrPP	rrPp
rp	RrPp	Rrpp	rrPp	rrpp

RRPP＝1
RRPp＝2
RrPP＝2
RrPp＝4
} 9 胡桃冠

rrPp＝2
rrPP＝1
} 3 豆冠

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

$$\left.\begin{array}{l}Rrpp = 2\\ RRpp = 1\end{array}\right\} 3 \text{ 薔薇冠} \qquad rrpp = 1 \text{ 單　冠}$$

即ち此の想定は完く實驗の結果に一致する。尚F_2の分離の結果單冠が新に現はれたのは元來單冠は肉冠の基礎で前に述べた薔薇冠や豆冠はその**ゲン**があるのでなく薔薇冠には單冠を薔薇冠になす**ゲン**豆冠には單冠を豆冠となす**ゲン**があると解釋されてゐる。仍て兩方の劣性**ゲン**のみの結合によつて單冠が現はるゝので之を嚴密に云へば各肉冠の遺傳式は

薔薇冠＝RRppSS　　　豆冠＝rrPPSS

胡桃冠＝RRPPSS　　　單冠＝rrppSS

であらねばならぬと考へられてゐる。併しSSは何れの肉冠にも含んでゐるのだから掛け合せの實驗の際之を省くも同一の結果となる。

在不在說では中間雜種Intermediate Hybridの場合はどう解釋するかと云ふに前に述べたおしろい花の例を引用すれば赤花をAAとし白花をaaとすればF_1はAaでAが一個しかないから充分其の力を發揮することが出來ないで中間になると解釋する。

第二章　細胞と遺傳

第十項　細胞の構造

生物は動物でも植物でも皆細胞 Cell から出來て居

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

る。細胞の本體は**原形質**Protoplasmと稱ふるもので、是が生活現象の源をなしてゐる。而して植物の原形質は多く細胞膜を被つてゐる。原形質は細胞質、核、有色體の三つから成立てゐる。

- 細胞Cell
  - 細胞膜 Cell wall
  - 原形質 Protoplasm
    - 細胞質 Cytoplasm
    - 核 Nucleus ⎫ 細胞質の内に埋造してゐる
    - 有色體 Chromoplasts ⎭

細胞質は半流動性の透明なる物質で、之が成長するに連れ其の内に液腔が出來、生育するに隨て其の大さを增す。液腔内に充滿する液を細胞液と稱へる。此の液の仲には諸種の物質を溶解してゐる。卽ちアントチアン色素の如きは夫れである。植物の花瓣の色などは、多く之等の色素の存在に據るものである。アントチアンはアルカリ性液では青色を現はし、酸性液では赤色を現はす。

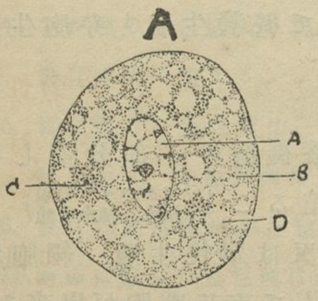
核は細胞の内に普通一個あるのみで、半流動性で細胞質より稍緻密である。而して液腔が小さい時には細胞の中央に位してゐるが、大液腔が形成された後は緣の方に押し附けられて扁平となる。併し如何なる場合でも液腔内に這入る樣なことはない。

核の實質は顆粒狀をなしてゐて、一個若くは數個の球狀體を含んでゐる。之を**仁** Nucleolusと稱へる。今

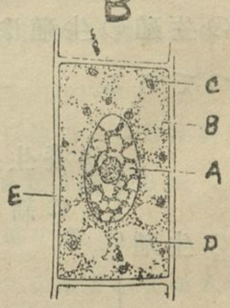
農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

植物の一部分を固定液で固定し、尚之を染色して其の內部を調ぶる時は、核は網の樣で所々に能く染色する顆粒がある。前のを核絲と云ひ、後のを染色粒と稱へる。染色粒の內には染色質を含んでゐる。

有色體 Chromoplasts は白色 Leucoplasts 葉綠 Chloroplasts 雜色等である。白色體は普通澱粉を形ち造る作用を持つてゐて、植物體の內部若くは地中の植物體中に其の位置を占めてゐる。葉綠體は內に綠色の色素を含み、日光の力で炭酸瓦斯を同化し、澱粉若くは砂糖を形成する機能がある。葉綠素はアルコール。エーテルに能く解け、透射光線では綠色、反射光線では赤色を呈する。葉綠素は又綠色色素の外橙色の色素の樣な色々の色素を含んでゐる。葉綠體の形は多くの場合球狀か橢圓である。



第十三圖 A…動物の細胞　A. 細胞核　B. 細胞質　C. 中心體　D. 空胞



第十三圖 B…植物の細胞　A. 細胞核　B. 細胞質　C. 著色體　D. 空胞　E. 細胞膜

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

雜色體は葉綠體より變ずることもあるが。有色體の始原體より直接出來ることもある。形は葉綠體と同じであるが、又其の内に含むカロチン色素の結晶の爲めに結晶狀をなすこともある。

第十一項　細胞の分裂

動植物が漸次成長して行くのは、細胞が分裂して其の數が增えるからである。又生殖が行はれる際には普通に生殖細胞 Sexual Cell 卽ち配偶子を造る。第二項で述べた通り配偶子は單細胞（卽ち一箇の細胞）で生物自身の箇體は複細胞（二箇以上の細胞）である。而して普通に生物個體の細胞は生殖細胞に對して**營養細胞** Somatic Cell と稱へる。

植物の生殖

爰で序でに植物の生殖 Reproduction に就て述べる。植物の生殖の生殖は大別して營養生殖と芽胞生殖との二つである。

植物の生殖
- 營養生殖。營養機關の一部分裂して直に新植物を造ること（バクテリヤの類、接木、挿木の類）
- 芽胞生殖
  - 無性又は單性生殖。細胞が分裂して直に芽胞が出來るもの
  - 有性生殖。（細胞が分裂して生殖細胞が出來雌雄の生殖細胞が一個づつ合著して始めて芽胞が出來るもの）

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

生殖は自體の制限を超えて、一部分離して、新個體が出來るのであるから、一種の成長であると云ふことが出來る。

胞細分裂

細胞分裂 Cell division の方法は直接分裂 Amitosis と、間接分裂と Mitosis に別けられる。

直接分裂は唯細胞核が縊れて増殖する丈けで、別に問題はないが間接分裂は甚だ複雜である。今第十一圖で之を説明すれば

1. は分裂前の細胞で、核の內が絲狀をなしてゐて內に仁を含む。
2. 絲狀體が出來る、之を核絲と稱へる。
3. 核絲が段々大きくなり、縱に二つに裂ける。之を染色體と稱へる。(遺傳質は此の內に含まれてゐる)又兩側に極帽が出來る。之には纖細なる絲がある、此時仁は消える。
4. 絲が核の內に這入り紡錘形をなす、之を紡錘絲と稱へる。染色體は中央に集まる。
5. 縱に裂けた染色體は一つは一方に他の一つは反對の方向に遠ざかる。(此點が間接分裂の重要なる點である。
6. 裂けた染色體が、形を整へて更に遠かる。

7.8. 兩極に達した染色體は各塊となつて兩方を仕切る板が出來る。

9. 染色體の塊に核膜が出來、紡錘絲は消え、新らしき元の樣な細胞が二個出來る。之にて分裂が終る。

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

第十一圖……細胞分裂機式（池野氏）

要するに間接分裂は核内の染色體を均等なる二つに別つ爲めに行はれてゐるものと認めらるゝ。譬へて云ふと袋の内の豆を、一々兩斷して不平均の無い樣に兩分するのと同理である。

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

第十二項　遺傳質竝にゲン

生物の遺傳質の根本が遺傳單位（卽ちゲン）であり、又夫れを細胞核の内の染色體が荷つてゐることは、第二項に述べた通りである。

凡そ地球上の生物は、數へきれないだけあり、隨て遺傳質の種類も、又頗る多いものと想像せらるゝ。而しゲンは恁麼に多數であるかと云ふに、必ずしも幵でないと認められてゐる。之は恰も「イロハ」四十七文字で、人間無限の言語を寫すことが出來、又僅か七十餘りの元素で、世界無限の物質を成してゐる樣に、少數のゲンがあるも組合せの違ふことに依て能く無限の遺傳質を建設することが出來る。

第十三項　授精の意義

授精 Fertilization に依りて合同する雌雄の遺傳質の性狀は、多くの學者の說に依れば、量も質も完く同一であると稱へられてゐる。仍て雌を雄に又雄を雌に取替ゆることが出來る。故に嚴密に云へば、雌雄の名稱を附くることは穩當でないと云ひ得る。然らば雌雄の兩配偶子は、何故形態を異にするかと云ふに、之は授精の目的を達する爲めの生理的の分業で、第一に雌雄の細胞が合著し易く。第二に合著したものが發達し

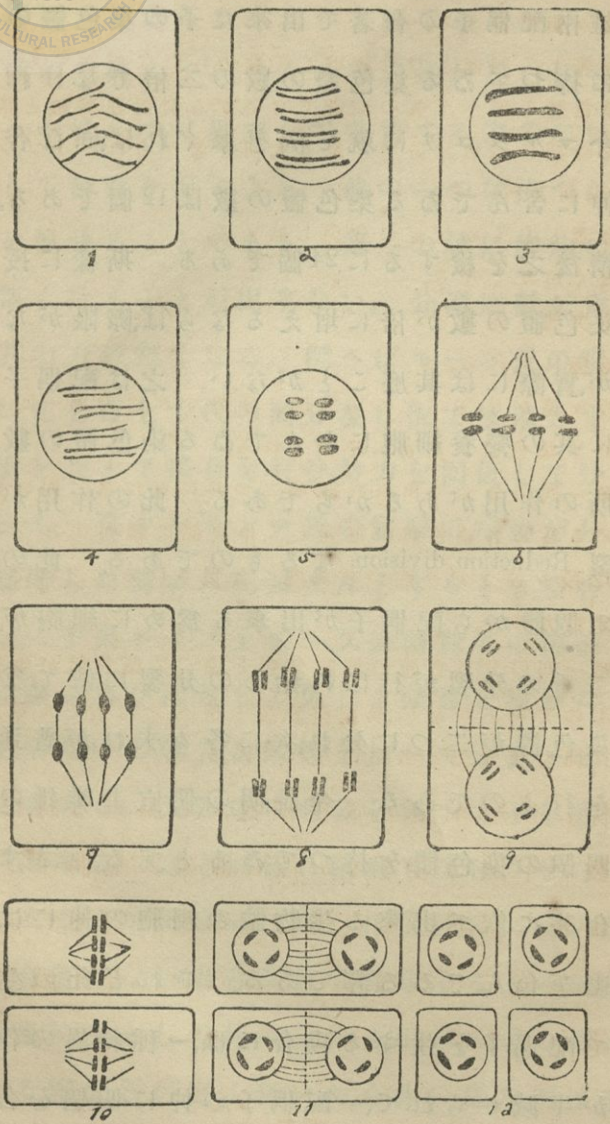
農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

易い等の爲めであると考へられてゐる。

授精の意義について、今の學者達が異口同音に唱へてゐるのは、一つは獨立して發育する力のない細胞を刺戟して發育を促すこと。他の一つは違つた二つの性質を混せることである。第一の譯は細胞の分裂は限り無く行ふことが出來ない。分裂回數が重なれば漸時其の力が無くなる。例へばモーパ氏の實驗では、蠕蟲は凡そ百七十代の間、分裂に依て繁殖さすれば、一旦分裂を止めて接合を行ひ、勢力を回復して分裂を始むと云ふ。又カルキンス氏の實驗で、蠕蟲が分裂して永く繁殖した爲めに死滅せんとするとき、接合せしむる代りに牛肉エキスを與へ、又燐酸加里の溶液を與ふれは、蠕蟲は再び回復して久しく分裂を續けた。此の外温度、精液中の物質、炭酸等を加へて分裂させた實驗の結果もある。又卵球に刺戟を與へて子を產まするとが出來る。之と同樣に精蟲も接合させなく共分裂させることが出來る。例へば藻類の一種の精蟲は卵球と合著せない場合は自ら發芽するものがある。尤も精蟲は主として核のみから出來て居る爲めに、養料となる細胞質が完く無いから、此の樣な例は至つて尠ない。

第十四項　減數分裂

雌雄兩配偶子の合著で出來た子の染色體の數は、配偶子に持つてゐる染色體の數の二倍でなければならぬ。今マルタユリに就て例を擧ぐれば、同百合の配偶子の仲に含んでゐる染色體の數は12個である。而して授精後之を檢するに24個である。斯樣に授精する每に染色體の數が倍に增えるならば、際限がない譯であるが、實際には其麼ことがない。之は配偶子が出來る時に其の營養細胞に含んでゐる染色體の數を半減する所の作用があるからである。此の作用が卽ち減數分裂 Reduction division なるものである。此の要點は生物の個體から配偶子が出來る爲めに、細胞が分裂する際、二重の分裂が行はれ、始めの分裂に依て父母から來た染色體が二つに分れ、次に各々夫れが普通の間接分裂を行ふのである。今說明の便宜上雌雄の配偶子に各四個の染色體を持つてゐるとする。さすれば夫れの合著に依て出來る生物體の細胞の仲には八個の染色體を含んでゐる譯である。されど此の生物が成熟して配偶子を生ずる場合には、一種特異の作用で染色體が半減せられて、一配偶子の仲に四個を含むこととなる。之を第十五圖に就て說明すれば



第十五圖……減數分裂を示す模式圖（池野氏）

1. 營養細胞(生物の身體の細胞)で核の中に父母より來た四つの染色體がある。

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

2. 兩々相平行する。

3. 合著して四個となり收縮して核の一隅に偏在する。之を複染色體と稱へ又眞の減數でないから似而非減數と稱へる。此時期は減數分裂中で最も大切と考へられシナプシスSynapsis期と稱へる。

4. 合著したものが更に分裂し始める。

5. 太く短かくなる。

6. 中央部に羅列する。

7. 兩極に別れる。

8.9. 段々遠かり、遂に二つの細胞に分裂する、之で第一回の分裂力終り、染色體が眞實に半減される。

10. 第一回の分裂で出來た細胞二つ共に更に第二回の分裂を始める爲め各染色體が縱列して中央部に羅列する。

11.-12. 段々遠ざかり四つの細胞に分裂される。之れで第二回の分裂力終る。

第一回の分は普通の細胞分裂と違つて染色體が半減されるものであるが故に、異型核分裂と稱へ、之に對して第二回の分は同型核分裂と名附けられてゐる。

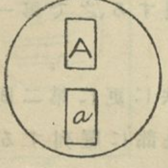
斯様に生殖細胞が營養細胞から出來る時には、染色體の數が半減せらるゝが故に、雌雄の配偶子が合著するも出來た個體の染色體は元の數に返るに過ぎないで、決して倍になる様なことはない。今半減じた染色體の數を x とするときは

―成熟植物 $(2x)$ <―花粉 (x)―/―胚嚢 (x)―> 種子 $(2x)$ ―┘

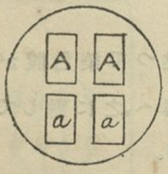
第十五項　細胞分裂とゲン

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

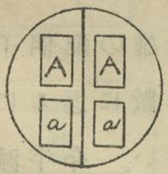
細胞分裂の際染色體の仲に含まれてゐる**ゲン**はどんな狀態で傳はつて行くかを述べる。先づ普通の分裂卽ち間接分裂から說明すれば、第十六圖で細胞核の仲に父母より來た一つ宛の染色體があり。此の一つにAと云ふ**ゲン**又他の一つにaと云ふ**ゲン**があるとする。



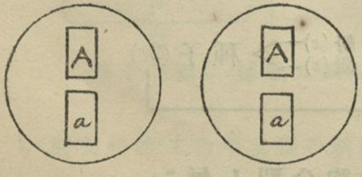
1. 二つの染色體



2. 染色體が何れも縱に裂ける。



3. 縱に裂けた染色體が遠ざかり細胞板が出來る。



4. 母細胞と完く同じの細胞が新らしく出來る。

第十六圖……ゲンの分裂模式圖（安藤氏）

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

斯様な方式で**ゲン**が傳はつて行くから分裂した細胞の間にも、又母細胞と子細胞との間にも、性質上寸分の相違のないことは了解せらるゝ。次に減數分裂の場合**ゲン**の傳はつて行く有様を説明する。先づ兩性雜種の例を取り父母より來た一個宛の染色體の仲にAとa．Bとbの二對の**ゲン**を含んでゐるとする。

第十七圖で

1. 營養細胞(父から來た染色體にAB.母より來た染色體にabの**ゲン**がある)
2. 生殖細胞を作る爲めに、減數分裂を始め兩染色體は合著して似而非減數となる。此場合に各の**ゲン**は混ざる。(シナプシス)
3. 合著した染色體が又元の樣に分れる。此際**ゲン**が染色體に含まれることにイ·ロ·二樣の方法がある。卽ちAとB(隨て他の一つはab)又Ab(隨て他の一つはaB)で分裂の或場合には「イ」のものが出來或場合には「ロ」の組合せのものが出來其割合は半々であらねばならぬ。(半々に出來る譯は蓋然性に基く)
4. 染色體が遠がつて別れる。之で各細胞が二つになり染色體の數が眞實に半減される。
5. 染色體は同型核分裂を始め各縱裂する。

6-7. 縱裂した染色體は一個のまゝ遠かり四つの細胞が出來る。此の**ゲン**を見れば

AB＝2

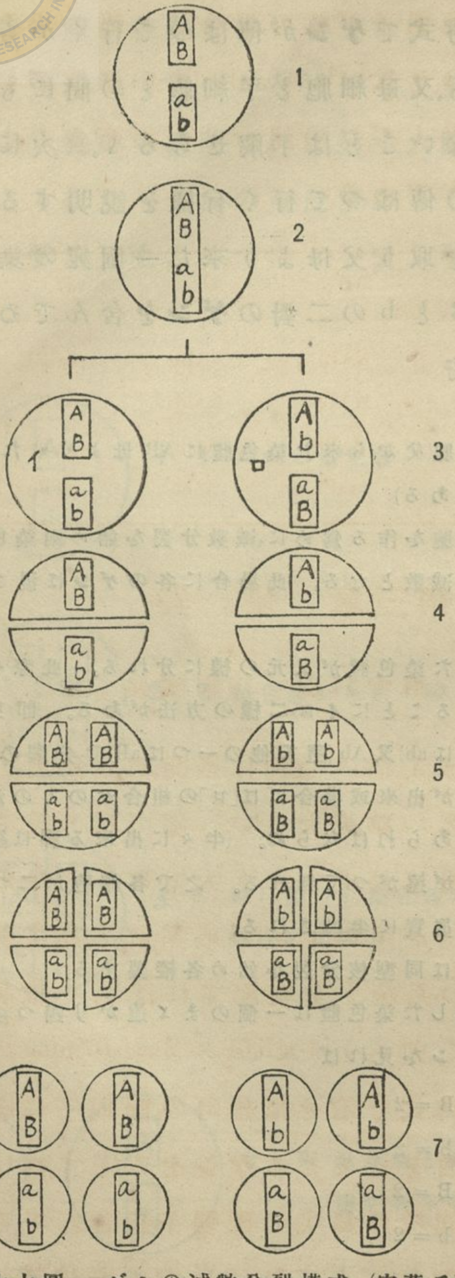
Ab＝2

aB＝2

ab＝2

詰りAB. Ab. aB. ab.を含む生殖細胞が同じ數丈け出來る。

農業部農業試驗所
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
1895



第十七圖……ゲンの減數分裂模式（安藤氏）

農業部農業試驗所
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
1895

之等の配偶子が雄の場合にも雌の場合にも出來るから其の合著はAB. Ab. aB. ab. の碁盤の目を作れば之れの出來得るだけの組合せが出來ることは第四項で述べた通りである。

♂ / ♀	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

第三章　變　異

第十六項　彷徨變異

雄町と云ふ稻の品種は臺灣稻の烏尖と云ふ品種に較べて、玄米の粒が大きい。隨て粒の長さも幅も厚さも總て雄町は烏尖よりも大である。今雄町種の粒の長さの坪均が 5.14 mm. の或系統と烏尖種の粒の長さ 5.01 mm. の系統とを交配すれば F_1 では長さが中間に現はれる。卽ち $5.14 \times 5.01 \div 2 = 5.07$ mm. の結果となる。

之を遺傳式で示せば雄町の配偶子に含んでゐる粒の長い性質を持てゐる**ゲン**をAとすれば、雄町の遺傳式はAA, 同樣に烏尖の配偶子に含んでゐる粒の短い性質の**ゲン**をaとすれば烏尖の遺傳式は aa, 此の二

品種を雜婚したF_1では、Aaであらねばならぬ。即ちAaはヘテロ接合子であるが、AA aaはホモ接合子即ち純粹である。今AAである雄町の5.14 mm.のものを播いて出來た一穗に就て調べるに、穗に附いてゐる粒の數が130粒で夫れ夫れ粒の長さは

4.7 mm. の長さであるもの	4粒
4.8 mm. の長さであるもの	12粒
4.9 mm. の長さであるもの	15粒
5.0 mm. の長さであるもの	18粒
5.1 mm. の長さであるもの	25粒
5.2 mm. の長さであるもの	23粒
5.3 mm. の長さであるもの	17粒
5.4 mm. の長さであるもの	13粒
5.5 mm. の長さであるもの	3粒

此の平均は5.10 mm.で親の平均數5.14 mm.とは殆んど一致して居る。併し個體個々に就て見れば長いものは5.5 mm.のものもあり。短いものは4.7 mm.のものもある。何故AAの樣なホモ接合子の5.14 mm.のものを播いて、其の子に斯樣に違つたものが出來るか。之は**ゲン**に關係のない完く外部の**力**の作用で出來るものである。第一項で子は確實に親に似るものであると謂つたが、茲では又子は親とは多少異なるものであると謂はねばならぬ。斯樣に子が親と異なる現象を

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

變異 Variation と稱へる。而して變異の研究は遺傳學上重要なるものである。次に前の調査の結果を下の樣に最も短かいものより順次配列して、其の下列に夫々該當する粒數を書き入るゝ時は

米粒の長さ	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
粒　　數	4	12	15	18	25	23	17	13	3

此の表に就て見れば平均の長さ 5.1 mm. である粒が25個で最も多く、左右に遠かるに隨て數が漸時連續して減じてゐることが判る。斯樣に個體間の變異が、丁度時計の振子の樣に或價を中心として、左右に振動するから此の現象を彷徨變異 Fluctuation と稱へ、又個體間の變異であるから個體變異 Individual Variation と稱へる。又各粒の間に少しづつの違ひで連續してゐるから連續變異 Continuous Variation とも稱へる。而して遺傳學上では上の樣な表を作ることを級員階列 Frequency tabl を作ると稱へ、各階級 Class に對する個體を級員 Variat (變員) と呼ぶ。又 4.7, 4.8, 4.9, 等の樣な階級の價を級價 Klassenwert (變異價、變員價) 各價に相當する變員の數即ち 4, 12, 15, 等を級員數 Frequency (變員數) とも稱へる。故に彷徨變異は一般に中位の階級に屬する級員が最も多く、之に遠かるに隨て級員數が減ずると考へることが出來る。

生物の性質

農業部農業試験所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

凡そ生物の性質を云ひ表はすに、色が赤い。形狀が圓い。等の樣な形容詞を用ふることがあり。又何本何貫等の樣に數量を用ふる場合がある。前者を性狀的性質 Qualitative charcter (品質的性質・形態的性質) 後者を分量的性質 Quantitative character (計量的性質) と稱へる。而して分量的性質の級員の間には必ず彷徨變異がある。

可算的變異

分量的性質の變異の狀態を調ぶるには先づ變異に二樣あることを知る必要がある。一つは何本とか何箇とか云ふ樣に數へ得らるゝ變異で、之を可算的變異 Counting Variation と稱へる。其の一例を擧ぐれば臺灣產麥を、一粒播として出來た株の本數を調査するに、次の通りである。

級價(一株の本數)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
級員數(株數)	2	8	12	15	20	24	30	25	22	17	13	8	4

階級＝13　級員數(株數)＝200　平均本數＝10.95

此の表で 4, 5, 6, 7, は麥の一株本數で 2, 8, 12, は上の一株本數に當る株の數である。

可測的變異

變異の他の一つは可測的變異 Measurement Variation で何尺何寸何分とか。何匁何分何厘とか云ふ樣に測るべき變異で、整數でなく、分數になるものである。吾人が 5 尺と稱へるのは更に精密な方法で測れば、通常 5

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

尺より幾分高いか又幾分低いかである。同様に5匁あると云ふも極めて精密な機械で秤量すれば幾分の誤りがある。要するに5尺とか5匁とか云ふのは眞實の5尺、5匁を中心とし、其の附近の高さ重さを便宜上5尺、5匁と云ふ整數で表はしてゐるので、随て變異の測定法としては5尺のものは4.5尺以上5.5未滿の一階級とし、通常5匁と稱するは4.5匁以上5.5未滿の一階級として取扱うが、正當である。**第十六項**で述べた雄町の米粒の長さ4.7 mm.のものが4粒4.8 mm.のものが8粒としたのは實際は可測的變異の正當の取扱法でなく、可算的變異と假定しての計算法である。今可測的變異取扱法の例を擧ぐれば稻の烏尖種第五號系の草丈の變異を調査するに。

級價(草丈)寸	25	26	27	28	29	30	31	32	33
級員數(株數)	1	6	25	63	70	28	6	1	

階級數＝9　級員數＝200　平均草丈＝28.98

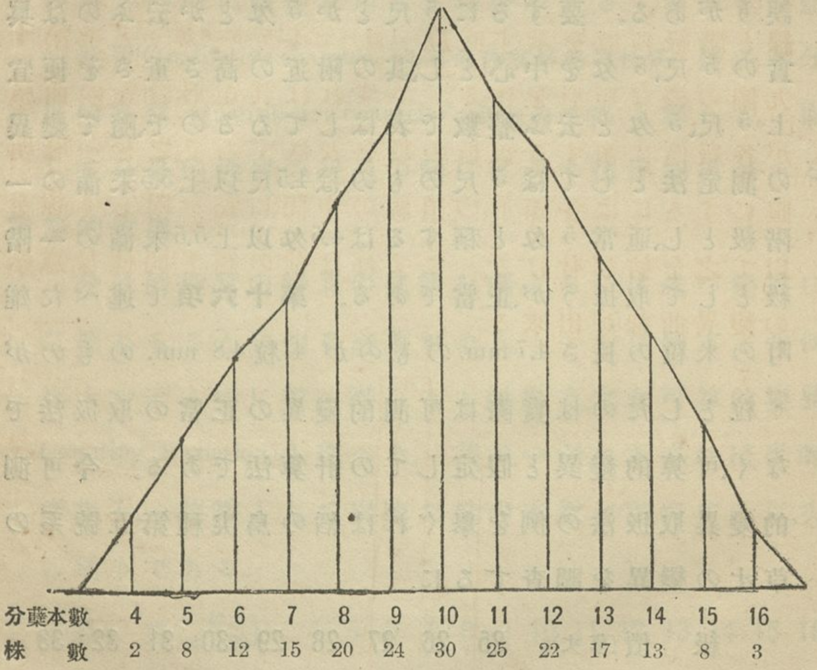
即ち此の表に依れば、25寸以上26寸未滿のもの一株26寸以上27寸未滿のものが六株と云ふ譯である。併し可測的變異は屢々可算的變異と假定して、此の取扱法を行ふ場合があり、又之と反對に可算的變異を可測的變異として取扱ふ場合もある。

變異曲線

彷徨變異の有様は、變異曲線 Variaticn Curve を作れば

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

容易に判る。此の作り方は可算的變異と可測的變異とによりて多少違ふ。可算的變異では先づ横に直線

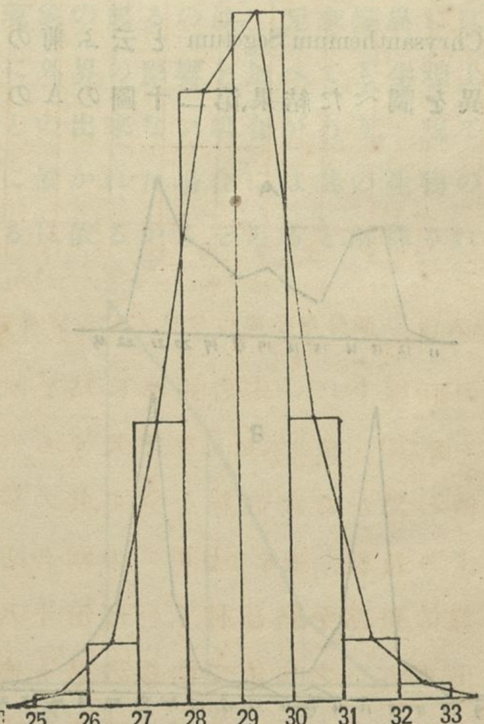


第十八圖……臺灣産小麥の分蘖本數の變異曲線

を引き、其の直線上に一定の距離に點を附けて、之に各階級の價（圖では一株の本數）を記入する。而して此の各階級の價の點から垂直線を立て、其の線の長さを各階級に對する員數（圖では株數）の割合とする。次に其の垂直線の頂點を結び付くれば第十八圖の樣な形狀の線が出來る。之に依て曲線の最も高い所が級員數の最も多いことを示し左右に遠ざかるに隨て曲線の位置が漸次低いのは級員數の遞減を意味するもの

である。

可測的變異の變異曲線の作り方は、第十八圖の垂直線と階級の價を示す直線（例へば4–5. 5–6等）とで第十九圖の樣な矩形を作る。さすれば其矩形の各の面積が各級價に對する級員の數を表はすので、之を一層明瞭にするには各矩形の頂線の中間に點を附して、線を以て之を結び付ける。さすれば前の圖と同樣な意味の變異曲線が出來る。

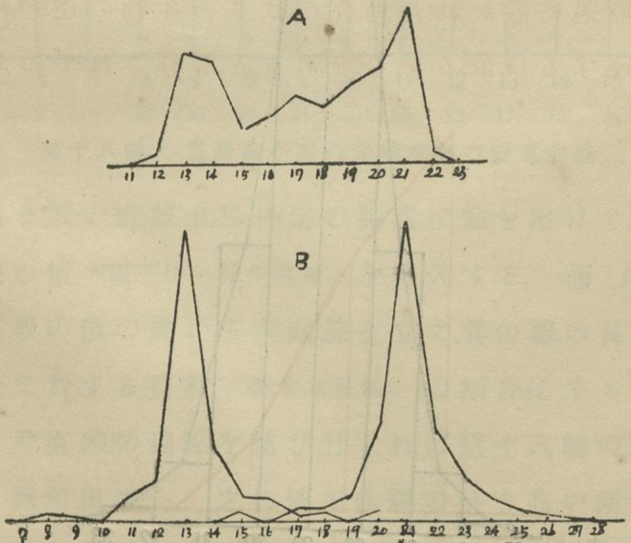


草丈 (寸)	25	26	27	28	29	30	31	32	33
株數	1	6	28	63	70	28	6	1	

第十九圖……烏尖第五號の草丈の變異曲線

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

以上二つの(第十八圖及び第十九圖)の變異曲線は中央の縱線を堺として形狀が著しく似てゐるので、之を平等曲線と云ひ又頂點が一つであるから**單頭曲線** Monomodal curve とも稱へ、變異曲線中の代表的のものである。併し多くの變異曲線の內には所謂不平等の曲線がある。例へば**二頭曲線** Dimodal Curve **三頭曲線** Trimodal Curve (頂點が二つ以上あるもの) **半曲線** Half Scew Curve (單頭曲線の半分の側を缺いでゐるもの) 等である。重なる一二の例を擧ぐれば二頭曲線では和蘭のドウフリース氏は菊 Chrysanthemum Segetum と云ふ菊の花の、舌狀花の數の變異を調べた結果、第二十圖のAの樣な二頭曲

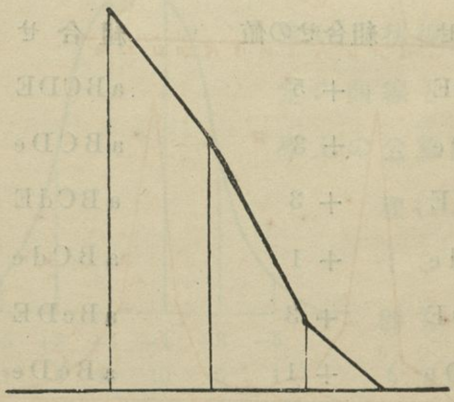


第二十圖……菊の一種の舌狀花の變異　A.二頭曲線　B.二つに分けた單頭曲線(ドフリース氏)

線を得たが之に疑を懷いて13と21の階級に當る個體を別々に種子を採て播種して更に調べたが何れもBの樣に單頭曲線ばかりで其の內13の階級に頂點を持てゐるものと、21の階級に頂點を持つてゐるものとのと二つに分れた。之に依てAの二頭曲線をなしたのは反對の遺傳質を持つ二つの品種の混つてゐたものであることが判つた。

半曲線の例としては、明峯博士の調べた玉蜀黍の列數の變異曲線で第二十一圖の樣な曲線がある。

斯樣な現象の起るのは。元來變異には或限界があつて、如何に外界の影響を加へても生理上其の限界を超えることの出來ない場合があり。隨て一樣に最も良い境遇に置かれた場合には其の生物の達し得る限界迄達するに依るからであると、解釋されてゐる。



第二十一圖……玉蜀黍の列數に對する變異曲線（明峰氏）

農業部農業試驗所 1895

彷徨變異の原因

彷徨變異の起る原因は光線、温度、濕度、養分等の樣な外界の直接影響によるもので、之等雜多なる情況が合して生物に對するが爲可成大きい變異を來すこと〻なる。何故變異の狀態が一定してゐるかと云ふに、外界の諸因の中には其の性質に對して積極的に作用して、之が程度を高むるものあり。又反對に消極的に作用して程度を低めるものもある。之等が同一の蓋然性 Probability を以て組合せらる〻結果に依る。今バウル氏の例を引用すれば稻の分蘗を高むる外界の種々なる原因を ABCDE 之と反對に低むる原因を abcde の十種とし、A 及び B 等は一個の働きが (+1) の價。a 及び b 等は一個の働きが (−1) と假定する。さすれば之が組合せは三十二種となり、次の樣な結果を生ずる。

組合せ	組合せの値	組合せ	組合せの値
ABCDE	＋5	aBCDE	＋3
ABCDe	＋3	aBCDe	＋1
ABCdE	＋3	aBCdE	＋1
ABCde	＋1	aBCde	－1
ABcDE	＋3	aBcDE	＋1
ABcDe	＋1	aBcDe	－1
ABcdE	＋1	aBcdE	－1
ABcde	－1	aBcde	－3

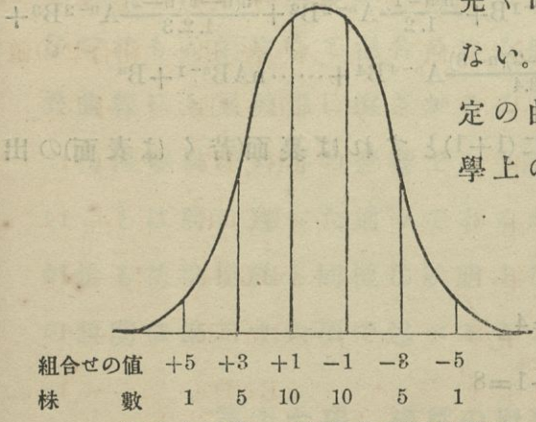
農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

AbCDE	+3	abCDE	+1
AbCDe	+1	abCDe	−1
AbCdE	+1	abCdE	−1
AbCde	−1	abCde	−3
AbcDE	+1	abcDE	−1
AbcDe	−1	abcDe	−3
AbcdE	−1	abcdE	−3
Abcde	−3	abcde	−5

以上三十二種の內で $\left.\begin{matrix}+5\\-5\end{matrix}\right\}=1$ $\left.\begin{matrix}+3\\-3\end{matrix}\right\}=5$ $\left.\begin{matrix}+1\\-1\end{matrix}\right\}=10$ で、之で變異曲線を作れば、第二十二圖の樣になる。

理想的彷徨變異

理想的の彷徨變異は外界の作用が、積極消極共に同じ蓋然性を以て働くから、變異曲線は中央を境として完く同一でなければならない。彷徨變異が何故一定の曲線となるかは又數學上の公算論 Probability の理によりて之を解くことが出來る。



第二十二圖……理想的の彷徨變異
（バウル氏）

卽ち一個の錢を取りて投げるときは、表面の現はれる機會と裏面の現はれ

る機會は、相均しく1と1の比でなければならぬ。

次に二箇の錢を四回投するときは

AA AB BA BB (Aは表面Bは裏面)

而してABとBAは同じであるから結極

AA 2AB BB

である。同様に三個の錢を八回投ずるときの表面及び裏面の出る割合は

AAA 3AAB 3ABB BBB

である。此樣な結果は投ずべき錢の個數を乘冪數としたる代數の二項式の展開と一致する。即ち

$$(A+B)^1=A+B$$

$$(A+B)^2=A^2+2AB+B^2=AA+2AB+BB$$

$$(A+B)^3=A^3+3A^2B+3AB^2+B^3=AAA+3AAB+3ABB+BBB$$

$$(A+B)^n=A^n+nA^{n-1}B+\frac{n(n-1)}{1.2}A^{n-2}B^2+\frac{n(n-1)(n-2)}{1.2.3}A^{n-3}B^3+\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{1.2.3.4}A^{n-4}B^4+\cdots\cdots nAB^{n-1}+B^n$$

又(A+B)に替ゆるに(1+1)とすれば裏面(若くは表面)の出る機會は

$$(1+1)^1=1+1=2$$

$$(1+1)^2=1+2+1=4$$

$$(1+1)^3=1+3+3+1=8$$

$$(1+1)^4=1+4+6+4+1=16$$

1000個に對しては

1 18 71 164 246 246 164 71 18 1

理想的彷徨變異は以上の計算と一致するもので、之を見れば中位の値を有するものが中央にありて其の數が最も多く、左右兩極端に至る減却の程度は相均しいことが判る。此の事は白耳義の統計學者**ケトレー**氏が人間の身長を測つて發見せるもので、之を**ケトレー**の法則と稱へる。

前に述べた實驗の結果が何れも理想的變異と稍違つて居るのは調査の個體數が尠い爲めで、若し調査數を無限大に採り得れば、必ず一致すべきものであると認められてゐる。又吾人が最初の實驗に雄町の米粒に就てAAなるホモ接合子を材料としたが、數多の混合接合子の間にも彷徨變異と同樣の現象を呈するものである。唯調査個體數が尠ない場合には、遺傳質の異なつたものが片寄て混合される機會が多い爲めに、變異曲線にも又理想に遠ざかることが多い。

彷徨變異が外界の影響であり、完く**ゲン**の作用でないことは前に述べた通りであるが、茲に**ゲン**の組合せが恰も彷徨變異と同樣な狀態となる場合がある。之の説明は第二十六項で述べることゝする。

第十七項　場所の變異

場所の變異の例

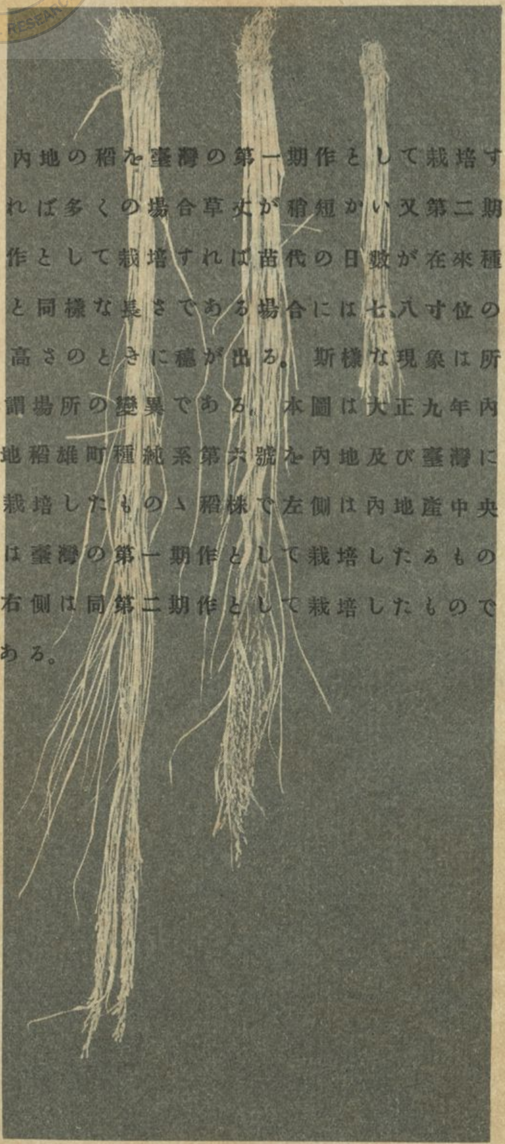
内地の稻を臺灣の第二期作として栽培すれば、苗代の日數が在來種と同樣な長さである場合には普通移植後二週間内外で稻株の七、八寸に成長した頃出穗を始める。之に反して臺灣の第二期作種を内地で栽培する時は莖葉の生育は旺盛であるが、穗が出ないで終る。

稻の雄町と云ふ品種は濕氣の多い九州地方では籾に芒が出來るが關西地方で栽培すれば芒が餘り出ない。斯樣な變異は前に述べた彷徨變異とは稍々趣きが違う。之を**場所の變異** Modification 又は**適應變異** Adaptive variation と稱へる。

場所の變異は熱帶と温帶寒帶間。高山と低地との間。乾燥地と濕地との間。等の樣に風土の甚だしき差異ある場合に特に多く見る所である。今名高い一二の例を擧れば、支那櫻草に紅色花を咲く品種がある。之を高温の温室で栽培するときは白色の花を開く。されど此の白色花に結んだ種子を取つて常温の所に栽培すれば、再び紅色花を開くと云ふ。

又**エゾノミツタデ** Polygonum Amphibium と云ふ植物は、水邊や水中に生育する。水邊の陸地に生育するものは莖が直立し葉は披針形で、葉柄が短かく、葉も莖も多少の毛茸がある。之を水中に移せば莖は水の上に浮ぶか、若くば水中に沈み、葉は橢圓形で毛茸がなく葉

圖板第二



內地の稲を臺灣の第一期作として栽培すれば多くの場合草丈が稍短かい又第二期作として栽培すれば苗代の日數が在來種と同樣な長さである場合には七、八寸位の高さのときに穗が出る。斯樣な現象は所謂場所の變異である。本圖は大正九年內地稲雄町種純系第六號を內地及び臺灣に栽培したもの〻稲株で左側は內地產中央は臺灣の第一期作として栽培したるもの右側は同第二期作として栽培したものである。

(原圖)

農業部農業試驗所
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
1895

圖板第二

(原圖)

六二ノ次

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

柄が長くなる。故に自然に生育してゐるのを見て從來二つの變種であると誤解してゐた。併し段々調べて見ると、夫れは陸地にあると水中にあるとの差によつて斯樣な違ひが起つたものと判つた。

場所の變異の性質

斯樣に場所の變異は外界の事情が變るために、一時大變異を起してゐても、又元に戻せば舊しの形態に復歸するもので、丁度水が氷となり、水蒸氣となると同一の變態である。場所の變異の中には變つた場所に於て生活に便利なる樣變化するものが多い。之は生理的偶然の結果で又之が適應變異なる名稱のある所以である。

第十八項　偶然變異

偶然變異 Mutation (突然變異·俄然變異·偶變) は彷徨變異や場所の變異の樣に生物の表面丈けの變りでなく、**ゲン**の構成上の變化である。隨て一度偶變を起せば永久に變ることがなく、其の新らしい性質を遺傳する。偶變には一定の規りもなく、何時起ると云ふことも、何に原因して起ると云ふことも瞭でない。而し稀に生物間に何の連絡もなく起る。隨て「一つ變り」Single Variation 一足飛びの變り Spurung Variation「急激の變り」Variation brusque 抔の名前があり、之に依て偶然變異がど

んなものであるかも略判る。

偶然變異の例

偶變の記錄の内で最も舊い名高い例は**クサノワウ**(白屈菜)である。1590年獨逸のハイデンベルグの藥劑師**スプレンケル**氏が自分の家に栽培せるクサノワウ Chelidonium majus の中に花瓣や葉に缺刻のあるものを發見した。之を原種と較ぶるに原種の花瓣は全緣であり、葉の缺刻は極めて淺い。斯の樣な異つたものは今迄無かつたので、植物學者は之に Chelidonium majus Laciniatum 名付けた。併し此の缺刻性は原種との交配でメンデルの法則に隨て分離することが判つた。

偶然變異に就て研究したのは植物學者**ドゥフリース**氏である。氏は月見草の野生種を栽培して葉の滑平なもの。花柱の非常に短かいもの、等を發見して更に繁殖させたが、其の内澤山の變リ物を發見し、其の他數多の植物に就て研究して1901年より1903年に亙り偶然變異說と稱する著書を公にした。併しドゥフリース氏の實驗は材料が純粹で無く、雜種性を帶びてゐたから、色々な性質の違つた變りものが分離したのであらうと疑はれた點もあるが、多くの學者は氏の行つた實驗の全部が雜種の分離であるとは認めない。夫れは細胞の研究から、核分裂の際屢々不規則の現象が起り、往々双價染色體の代りに三價染色體四價染色體

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

持つ個體が出來たり過剩の染色體を有する個體が出來る等、之等の點から偶然變異的の現象が確かに起り得ると認められたからである。ドゥフリース氏は更に生物には偶然變異期があつて、此の期に當るものは盛に偶變をなすもので、月見草は丁度其の時期に相當してゐると說いた。

偶然變異の我國に於ける著名の例は稻の品種に多い、卽ち關取と云ふ品種は萬延元年三重縣三重郡菰野村の佐々木惣吉と云ふ人が千本と稱へる種類から變りものを選び出したと傳へられてゐる。又都と云ふ品種は嘉永五年周防の人が京都で生育良好なる稻を見付けて其の穗を持ち歸り、近隣の田中重吉と云ふ人が試作して今日の品種を作つたと稱へられてゐる。最も新らしい例は神力種で之は明治十三年兵庫縣揖保郡中島村丸尾重次郎と云ふ人が有芒種の「程能」から株張のよい無芒の三穗を發見して之を繁殖し「器量能」と名付けたのが卽ち神力の原種である。

我々の實驗の內でも稻の有芒種の雄町種から無芒種を發見して、目下福岡縣下に栽培されてゐる。又大正九年有芒種の愛國種から無芒種を選出して栽培してゐるが之等は何時偶變したかは明でないが、兎に角偶然變異で出來たものと認めても差支へ無いと思ふ。

籾の色では大正九年愛國種の一純系から著しく濃

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

厚の一株を發見して、更に第二期作をして栽培したが確實に濃厚の點が遺傳して行き、且つ各種の調査から此の變異が雜種の分離とは證明し得ない點からして、偶然變異であらねばならぬと認めてゐる。

甘蔗の例では大正六年一本の苗を幾つもに切つて植ゑたものに、一株丈け著しく芽の發達したものを發見し、其の後年々栽培してゐるが、確實に遺傳する。此の種は單に芽の狀態が違ふのみでなく、葉の姿勢、葉鞘の毛茸等原種と完く異つてゐる。

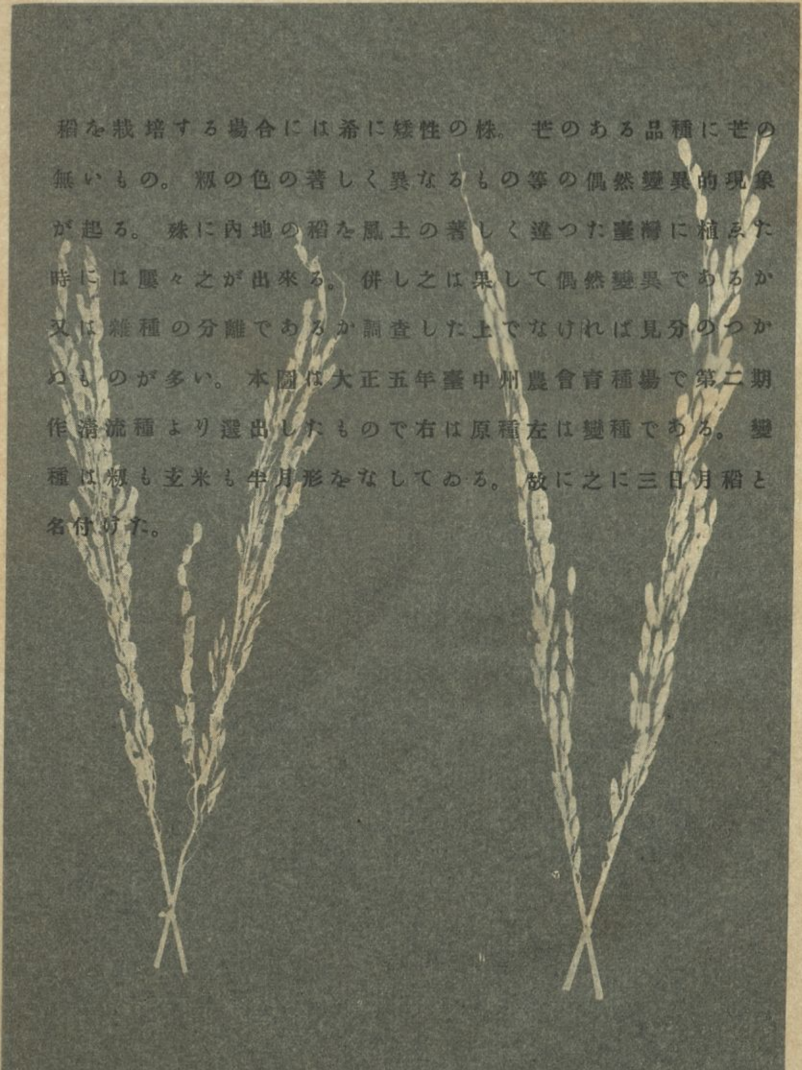
臺灣で主に生垣用として植ゑられてゐる小さい白及び紫色の花を咲く臺灣連翹の中に、葉綠素を失なつた葉(斑葉)を持つ枝が出來ることは吾人の屢々觀察する所で、面白いことには吾人の培養したものゝ內に枝の兩側から多數の小枝が出てゐるが、變り葉の著く小枝は或一方の側から出たものゝみで、此の反對側から出た枝は常葉のみである。

芽變リ

上に擧げた例の內で、甘蔗や連翹の場合は植物全體が變るのでなく、其の一部分が遺傳的の變りをするのであるから特に**芽變リ** Bad Variation(芽條異變)と稱へる。而して普通の偶然變異は何れも生殖作用を經て出來た子と其の親との間に生ずるものであるが、芽變りは一個體の營養組織の一部が偶然變異をなすのである。

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

圖板第三



稲を栽培する場合には希に矮性の株。芒のある品種に芒の無いもの。籾の色の著しく異なるもの等の偶然變異的現象が起る。殊に內地の稲を風土の著しく違つた臺灣に植ゑた時には屢々之が出來る。併し之は果して偶然變異であるか又は雜種の分離であるか調査した上でなければ見分のつかぬものが多い。本圖は大正五年臺中州農會育種場で第二期作淸流種より選出したもので右は原種左は變種である。變種は籾も玄米も半月形をなしてゐる。故に之に三日月稲と名付けた。

(原圖)

六六ノ次一

農業部農業試驗所
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
1895

圖板第三

(原　圖)

農業部農業試驗所
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
1895

圖板第四

植物の綠色葉の一部分葉綠が薄らいで黄白色又は白色に變り、斑葉(イサハ)となる事がある。之は偶然變異(芽變り)したものである。本圖は臺灣産蓮翹の斑葉を持つ枝で、二葉併べたものは左側が「イサハ」右側は常葉である。

(原圖)

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

圖板第四

（原圖）

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

偶然變異の原因

偶然變異が如何にして起るかは趣味ある問題であるが未だ瞭でない。而し**ゲン**に如何なる變化が起れば外形に偶變として現はれ來る哉に就ては推測し得ないことも無い。夫れは**ゲン**が何等かの原因に由て一部潜伏して其の力を外に現はさない場合。潜伏した**ゲン**が再び現はれ所謂**先祖返り** Atavism の現象を起す場合等である。

人爲的偶然變異の例

偶然變異が人爲的に造り得る哉否やは、面白い問題である。米國人**タワー** Towr 氏は、馬鈴薯の害蟲であるコロラドムシと云ふ甲蟲の一種に對し、生殖細胞發育の期間中人爲的に攝氏35度の高温度45%の乾燥濕度で、飼養したが其の子は普通の温度で飼養したものとの異なつたものが出來、其の後數代を經るも常に變化せざる性質を子に遺傳し、原形に復することが無かつたのみならず、之を原種と交配して原種は變種に對して、優性を示す單純なるメンデル雜種であること迄實驗した。卽ちタワー氏の此の實驗は外界の狀況の刺戟が偶然變異を起すのみでなく、偶然變異は**ゲン**の出現、潜伏に基づくと云ふ學說に有力な根據を與へた。

此の外高等植物やバクテリヤ等の劣等植物に就ても、人爲的に偶然變異を起した學者もあるが、之等が偶然

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

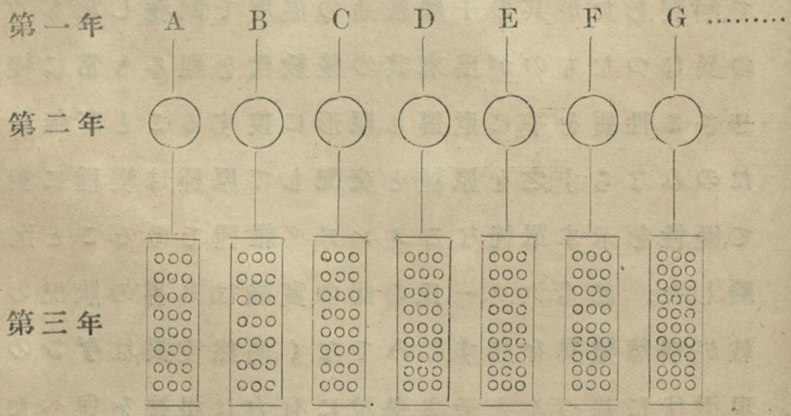
變異の全原因であるとは未だ認めらるゝに至らない。

第十九項　彷徨變異と遺傳

彷徨變異は**ゲン**に關係のない外部の力で出來ることは**第十六項**で述べた通りであるが、生物が彷徨變異で得た所の性質、例へば前に例を擧げた雄町の米の長さ5.14 mm.を蒔いて、最も長いものは5.50 mm.のものができた。此の長い5.50mm.のものを採つて蒔けば、平均値が5.14mm.より長いものを得られるか。之は遺傳學上重要な問題である。而して此の問題を解決するには先づ純系と群系の意義を明かにせねばならぬ。

純系と群系

稻は普通年々自花授精を行ふて繁殖するものであ



第二十三圖……稻の個體繁殖。第一年　一粒宛の籾（卽A粒　B粒　C粒……）第二年　一粒を蒔いて一株宛生育。第三年　各一株の籾を蒔いて數百株出來る。

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

るが、此の或品種から若干の種子を取つて一粒宛蒔き翌年更に各一粒から出來た種を一團として前年の粒別毎に別々の取扱で、一本植をすれば最初一粒の種子が各數百株となる。（第二十三圖）

此際色々の性質に就て株別に調べて、變異曲線を作ればA. B. C. D. 等の變異曲線は同じ狀態を示すものもあれば、異なつた幅を持つものもある。今吾々の行つた第二期作清流種の分蘖性に就て云へば、變異曲線が凡そ五通りに別れて居る。其の五通に當る各系から一通り宛代表的のものを選んで第二十四圖の樣に一直線上の變異價の相當の所に曲線を配置すれば、次の樣なことが判る。（第二十四圖）

而して之等五通りは其の原種が永らく自花授精を行つてゐた一粒の籾から繁殖したものであること。變異曲線が單頭であること。變異の幅が狹いこと。等に依つて分蘖性に就てホモ接合子で、其の上曲線の形狀により、之等が別種の性質を持つた接合子である事が推察せらるゝ。丁抹の植物學者**ヨハンゼン** W. Johannsen 氏は斯樣な接合子即ちホモ接合子竝に同一種に屬するホモ接合子の一團を純系 Pure Line と名付けた。故に清流種の分蘖性に就ては五通りの異なつた純系からなつてゐることが判る。又同氏は之等五通りの樣なものが混合してゐるのを群系 Populalion

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

(個體群)と名付けた。尤も稻は稀に他花授精を行うから群系の仲には若干のヘテロ接合子を含んてゐる場合のあることは勿論である。

ヨハンゼン氏の實驗

ヨハンゼン氏は**インゲン豆**(菜豆)の各の純系に就て彷徨變異が遺傳するか什うかと云ふことに就て實驗した。特に**インゲン豆**を選んだのは此の豆は普通の場合自花授精のみを行ふから、純系を得易いのみでなく、實驗の途中他花交配など起つて成績を誤る樣なことの無い爲めで。又純系を用ひたのは氏の考へでは、之迄の實驗者が多く純粹のものを材料に使つてゐない。卽ち淆つた材料での實驗であるから誤つた結論に達するのは當然であると見做した。仍て氏は1900年に收穫した豆を1901年一粒宛別々に播き、其の各から出た株が一號から十九號まであつた。此の各の株は此の豆の性質上から殆んど純系であると認めることが出來る。氏は夫等の株に就て一株から出來た豆の內で、目方の最も重いものと、最も輕いものとを選り出し、1902年更に別々に蒔いて出來た豆の目方を秤つた。1903年には更に最初重い方を播いて出來たものから、其の仲で最も重いものを採り。輕い方を播いて出來たものから最も輕いものを選り出して、各別々に播いた。此の樣に年々之を繰返して出來た豆の目

分蘖本數	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
株數	—	4	5	23	43	95	126	94	60	26	17	6	2	3	—
A	—	4	5	10	15	19	11	2	1	—	—	—	—	—	—
B	—	—	—	11	23	36	37	23	11	6	3	1	—	—	—
C	—	—	—	2	5	30	51	30	13	6	—	1	—	—	—
D	—	—	—	—	—	8	24	36	24	7	4	1	—	—	—
E	—	—	—	—	—	1	3	3	11	7	10	3	2	3	—

第二十四圖……第二期作清流種の分蘖性の系統

（原圖）

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

方を調べた。若し重い豆を播いて出來た子豆の平均重量が輕い豆を播いて出來た子豆の平均重量より何時も重いものとすれば、重い豆の親からは常に重い子豆が出來、輕い豆の親からは何時も輕い子が出來ると云ふことになるから、彷徨變異が遺傳すると云はねばならぬ。併し**ヨハンゼン**氏の實驗は重い親から出た子豆の平均も、輕い親から出た子豆の平均も殆んど變りがない。今其の實驗の數字を表にすれば。

收穫年次	親豆の平均重量		b−a	收穫したる豆の平均重量		d−c
	輕い(=a)	重い(=b)		輕い親より出たもの(=c)	重い親より出たもの(=d)	
1902	30	40	10	35.83±0.44	34.78±0.38	−1.05±0.58
1903	25	42	17	40.21±0.65	41.02±0.43	+0.81±0.78
1904	31	43	12	31.30±0.29	32.64±0.21	+1.25±0.36
1905	27	39	12	38.26±0.16	39.15±0.17	+0.89±0.23
1906	30	46	16	37.92±0.22	39.87±0.16	+1.95±0.27
1907	24	47	23	37.36±0.30	36.95±0.21	−0.41±0.37

(單位 mg.)

上の表を說明すれば 1901 年に收穫した豆で、輕いのは平均 30 mg. 重いのが 40 mg. 故に此の二つの差卽ち b − a は 10 mg. で夫れを 1902 年に蒔いて出來た子豆で輕い親のは平均 35.83 mg. 重い親から出來たのは 34.78 mg. で此二つの差卽ち d−c は僅かに 1.05 mg. に過ぎない。之は親の豆の平均數の差 10 mg. に比較すれば甚だ小

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

さい。而も此の場合は輕い親から出來た子豆の方が重い親から出た子豆より反て重い結果を現はしてゐる。1903年1904年1905年1906年の四年丈けが表にある通り、重い親から出た子豆が輕い豆から出た子豆より目方が大きいが其の差は極めて僅かである。氏は尙此外豆の形狀や麥の不稔性の實驗で同樣の結果を得たが、之を要するに眞の彷徨變異は決して遺傳しないとの結論を得た。併しヨハンゼン氏が此の實驗を發表した頃は、多くの學者は彷徨變異は遺傳するものと認め、或形質の高いもの（例へば豆の重いもの）を採て淘汰すれば、平均的性質を高め得ると考へた。而して其の研究の最も名高いものは英國の統計學者**ガルトン** Golton 氏が人間の身長に關する實驗である。次の表は氏の調査した親の平均身長の階列と、其の各級の親から生れた子の平均身長を竝べたものである。（英國の男子は婦人に比し1.08倍であるから調査上女の身長は總て1.08を剩して男の身長に引直して表に擧げた）

親の平均身長	64.5	65.5	66.5	67.5	68.5	69.5	70.5	71.5	72.5
子の平均身長	65.8	66.7	67.2	67.6	68.2	68.9	69.5	69.9	72.2

（單位インチ）（親の平均身長は64－65の間のものを64.5として示した）

此の表に依れば身長の高い兩親よりは身長の高い子供が出來。身長の低い兩親よりは、身長の低い子供

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

が出來ることが認めらるゝ。但し身長の高い親から出た子供は親程には高くなく又身長の低い親から出來た子供は親程には低くなく。此の場合親全體の平均身長68.5「インチ」より高い親の子供と之より低い親の子供は皆其の平均價に復歸するが如き傾向がある。**ガルトン**氏は此の事實を退行則 Regression と名付け、其の退行の率をも計算した。例へば

子供の身長＝親の身長－$\frac{1}{3}$(親全體の平均身長－親の身長)

である。之に依て**ガルトン**氏は子の各の平均性質は多少親級全體の平均的性質に歸るが、兎に角彷徨變異を淘汰して目的の方向に幾分遷行させることが出來る、と主張した。

併し此の説は實驗に缺陷のある事を證明された。夫れは人類は例へば同國人でも身長性に對しては純系でなく、平均價の違つた系統の混合せるものである、と考定された。(人類の身長が單純なるヂンの構成でないことは種々の原因があるが玆には省く) 故に上の樣な結果になるのは當然で、夫れの理窟は次の表で説明される。

淘汰法の理窟

級　價	1	2	3	4	5	6	7	平均價
A 純系	1	2	4	2	1			3
B 純系		1	2	4	2	1		4
C 純系			1	2	4	2	1	5
ABCの積合(群系)	1	3	7	8	7	3	1	4

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

上表を說明すればABCの三つの純系が混合した群系があるとする。各純系は級價1から7迄に夫等純系固有の彷徨變異をする。夫れの平均はA純系は3. B純系は4. C純系は5.の價を持つてゐる。若し此の場合7の級價のものを採つて他を淘汰すれば結局C純系ばかり取られた譯で、其の子は同樣の彷徨變異をなすから平均は5となり、親（群系）の平均4に對して1丈け高めたことゝなる。併しC純系に就て云へば7の階級でも6の階級でも、どの階級を取るもヨハンゼン氏のインゲン豆の實驗の樣に次の代には同一の彷徨變異をなすから何等變つたことはない。要するに群系の間では親の形質の高いものを選んで、其の子の平均的性質を高め得るが、彷徨變異が遺傳する爲めでなく、其の群系を構成する多數の純系の內、平均値の最も高い一若しくは數純系を選出する結果に過ぎない。而して退行則のあるのも之が爲めに起る當然の成行である。

ヨハンゼン氏は又平均價の異なる前記十九純系に就て、重さの違ふ種々の親級から種子を採て蒔いたが其の子豆の重さは純系間に於ては何等**退行**の現象はないが、**十九**純系の子豆の總數を各親級の値ひ別に合したものにありては、（純系別に蒔いて親級の値ひ別に合すれば始めから群系を材料として實驗したものと同じ理である）ガルトン氏の示す退行と同一の結果を得た。卽ち次

表の通り。

親級の値	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750 (單位mg.)	
同播種總量	6	14	32	55	150	78	70	52	42	31	381	6		各系平均
各値の親級から出來た子豆の平均重量　純系 A	…	…	…	…	…	…	…	…	605	642	635	661		6420
同 B	…	…	…	…	572	…	535	570	565	566	555	…		5582
同 C	…	…	…	…	…	…	…	564	…	545	544	…		5544
同 D	…	…	…	…	…	…	…	542	536	…	566	…		5476
同 E	…	…	…	…	…	528	…	492	…	…	502	…		5118
同 F	…	…	…	485	…	…	479	…	…	…	…	…		4819
同 G	…	…	421	…	490	459	469	…	…	…	…	…		4649
同 H	…	…	…	452	469	445	462	…	…	…	…	…		4551
同 I	…	…	445	498	453	447	434	468	458	…	…	…		4547
同 J	…	469	…	…	…	…	446	…	…	450	…	…		4490
同 K	…	…	…	459	441	…	410	…	…	…	…	…		4466
同 L	…	440	…	…	424	…	…	…	…	…	…	…		4282
同 M	410	…	422	389	403	…	…	…	…	…	…	…		4078
同 N	…	…	358	…	348	…	…	…	…	…	…	…		3512
同 O	…	…	454	…	…	469	…	…	428	…	…	…		4529
同 P	…	459	…	…	495	…	…	…	…	482	…	…		4920
同 Q	…	496	…	…	…	…	…	451	…	440	…	…		4550
同 R	…	…	…	490	491	…	…	475	…	…	…	…		4889
同 S	…	…	535	…	508	…	…	…	425	…	…	…		5059
親級別平均	410	453	419	456	460	465	469	522	513	529	540	661		4789 (總平均)
各二級を合せたもの	440		443		461		490		519		560			
總平均を100としたる分	92		93		99		102		108		117			100

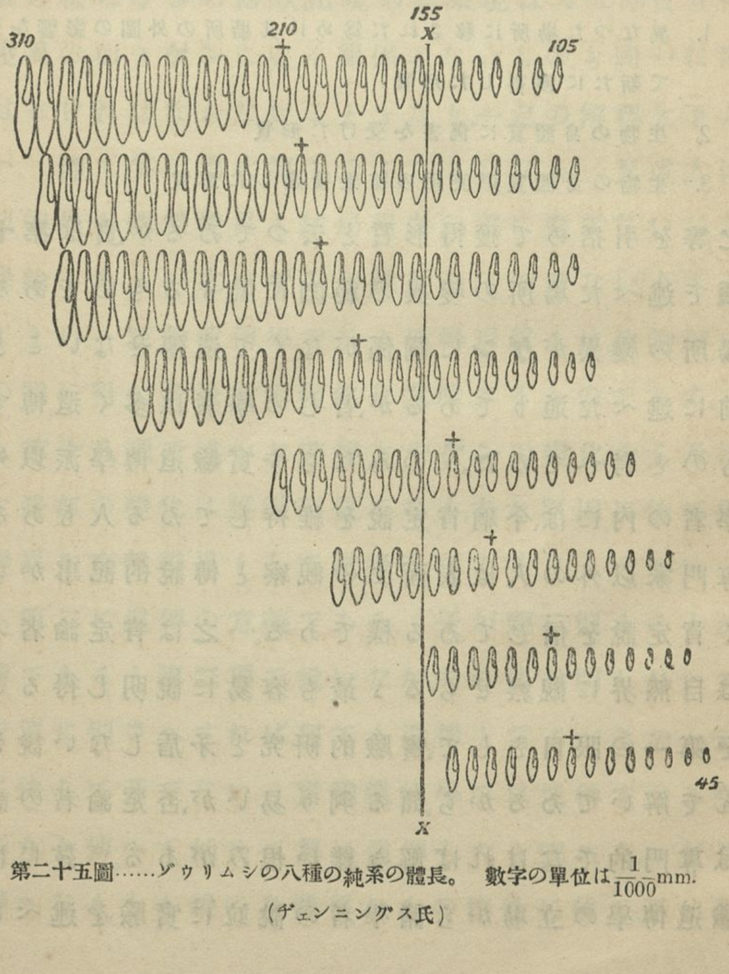
此の表で先づB純系に就て見るに350－400 mg.（卽ち

輕い親）から出來た子豆の重さは 572 mg. で 650－700 mg. (卽ち重い親）から出來た子豆の重さの 555 mg. より却て重く、其の中間に位する親級から出た子豆の重さも夫夫一定しない。此の外何れの純系に就て見るも、決して重い親から出來た子豆が必ずしも重くはない。卽ち純系內の子豆の平均重さは親級の値と完く連絡がない。併し之等の純系を親級別に加へた平均數に就て見れば、完くガルトンの退行則と同樣の結果を現はすことは二級合せた欄を吟味すれば判明する。

之等の實驗に據てガルトン氏の研究は實際ではあるが其の結論を誤つたものと認められてゐる。而してヨハゼン氏の純系に關する實驗上の意見は遺傳學の上に大なる貢獻で、ダーウキン氏等の唱へてゐた生物の進化の原因が彷徨變異に依ると云ふ說を根柢から覆し、今日の育種法の基礎を造つたものと云へる。又ヨハンゼン氏の此の硏究は其の後植物では色々の種類に就て諸學者から追認せられ、動物でも若干の硏究がある。其の內で最も有名なるは亞米利加人ヂェンニンクス Jennings 氏が**ゾウリムシ**（浸滴蟲）に就て行つた實驗である。ゾウリムシは甚だ稀に接合を營むが普通は分裂のみで繁殖するから此の場合の材料としては適當である。氏は八つの純系を區別して繁殖した。第二十五圖は其の各純系の彷徨變異と平均體長を較べられる樣現はしたもので、同一縱行には同じ

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

體長のものを配列してある。又十は純系内に於ける平均の箇所××は各純系を併せた群の平均位置である。ヂェンニングス氏は此の實驗に依て同一純系内では太きものを取るも、小さいものを採るも、次の代には同一の平均値をもつ彷徨變異が出來、其の他の點も完くヨハンゼン氏の研究と同一の結論を得た。



第二十五圖……ゾウリムシの八種の純系の體長。 數字の單位は$\frac{1}{1000}$mm.

(ヂェンニングス氏)

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

第二十項　獲得形質と遺傳

獲得形質 Acquired character とは生物が一生の間に獲得した形質を云ふので、所謂後天的形質である。前項に擧げた彷徨變異なども、後天形質の一つであるが、茲には省くことゝする。獲得形質の仲には其の獲得の原因に依て色々に別けられる。其の主なるものは

1. 異なつた場所に移された爲めに其場所の外圍の影響を受けて新たに獲得した形質
2. 生物の身體質に傷害を受けた形質
3. 生物の身體質が使用の結果發達した形質

之等を引括めて獲得形質と云つてゐるが、實は**第十七項**で述べた場所の變異の範圍に屬するものである。場所の變異が**ゲン**に關係がなくて、遺傳せないことは前に述べた通りであるが、昔しの學者は多く遺傳するものと考へてゐた。のみならず實驗遺傳學派以外の學者の內には、今猶肯定說を維持してゐる人もある專門家以外の人は表面上の觀察と傳說的記事から多く肯定說を信じてゐる樣である。之は肯定論者の說は自然界に觀察せらるゝ最も容易に說明し得ることを第一の眼目として、實驗的研究と矛盾しない說を選んで解いてゐるから、頗る判り易いが、否定論者の說明は專門的でなければ解き難い恨みがある。茲には實驗遺傳學の立場から諸學者の說竝に實驗を述べる。

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

但し斷わつて置くのは第一、從來獲得形質と云うてゐるも、人々によつて其の解釋が違ふ結果、何でも今まで見なかつた形質が現はれたものは皆獲得形質だとして取扱はれ、又議論せらるゝことがある。尤も之は主として專門以外の人に依て論せらるゝもので、素人流の說ではあるが恁うなれば問題は甚だ複雜で、偶然變異の樣な**ゲン**の潛伏、出現の結果現はるゝ形質も、彷徨變異の如き**ゲン**に完く關係のないものも同一に取扱はなければならないことゝなり、一定の解釋を下し難い。即ち其の場次第と云ふことになる。又或人は彷徨變異も偶然變異も結局程度の差に過ぎないなどの暴論もあるが之は**ゲン**の性質を了解せない人と云つてよい。實驗遺傳學で云ふ獲得形質とは、生物が一生の間に得た身體質の變化を意味するものである。但し**第十八項**で述べた芽變りや**ゲン**の變化から及ぼした體部の變化は獲得形質でなく、夫々原因に依て偶然變異や交雜變異として取扱うてゐる。

第二に遺傳の意義である。子が親に似ることが遺傳であると**第二項**で說いたが、夫れは說明し易い爲めで單に似さへすれば、何でも遺傳と言ふべきかと云ふに決して丌でない。實驗遺傳學では遺傳すべき**ゲン**(能力)を傳へて始めて眞に遺傳したと認める。**ゲン**を傳へなくとも親の身體質からの惰性に依て、子に影響

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

を及ぼす事もあるが、之は夫れに對する**ゲン**が傳はつたのでないから、永くも二三代で元に復歸する。斯の樣なのは後作用 After effect（之に就ては第四十二項で述べる）と稱へる。從來一般の人は遺傳、彷徨變異、偶然變異、場所の變異、後作用などをゴチヤ混ぜにした思想から支配されてゐたから、非常に複雜で其の理論も曖昧の點が生じて來る。然るに實驗遺傳學では夫等を夫々分解して論ずるから頗る明白である。

以上の前提の下に先づ1.の異なつた場所に移された爲めに其の場所の外圍の影響を受けて獲得した形質に就ては、肯定說で有名な例は、獨逸の農學者**シュベラー** Schubeler 氏の實驗である。氏は獨逸で百日の生育日數を要する小麥を、諾威に移して栽培したが、八十日で收穫された。此の種を採つて更に獨逸に戾して栽培したが、矢張り八十日で成熟した。**シュベラー**氏の之に對する考へは、諾威は夏が短かくて早く寒くなるから隨て成熟期が早いが、其の早いと云ふ新らしい形質が遺傳して獨逸に戾しても早いのであるとした。併し之は氏の考へが間違つてゐると反駁された。其の理由は氏の行つた小麥は純系でなく、群系であつた。隨て其の仲には早く成熟する純系も遲れて成熟する純系もあつたに相異ない。諾威は前に述べた氣候であるから、前者に屬するものだけが收穫され、後者は收

穫の時期には未だ成熟してゐなかつたと考へられる。

其の種子を獨逸に戻して栽培すれば、早く成熟するのは當然であると云ふのである。

次に**ウヰーン**の生物學研究所の**カンメラー** Kammerer 氏はサンセウ魚に就て實驗した。元來兩棲類は其の周圍の物體の色に應じて體の色を變ずるものであるが、氏は體部が黑色で、不規則な黃斑のあるサンセウ魚を、黃色の粘土の上で飼育したが、黃色の部分が廣くなり黑色の部分が減つた。而して其の子を黑い土の上で飼養したが、黃色の部分が割合に廣く、不規則の斑點でなく帶狀になつて現はれた。卽ち外圍の狀況による變化が其の子に遺傳したといふのである。併し此の試驗は恐らく方法に手落ちがあつたらしく、**ペトリン**氏の訪問に對して標本の供覽を拒んだと傳へられ、實驗の價値を疑うものが多い。次に 2. の問題である生物の身體質に傷害を受けた形質の遺傳に就ては、能く古から姙娠中に怪我をすれば子供にも同樣の傷が出來ると傳へられてゐる類である。之に關して獨逸の**ワイズマン** Weismann 氏は鼠の尾を切斷して之が遺傳するか否かを、二十三代に亙り千六百疋の鼠に就て實驗したが、毫も遺傳の事實を認めなかつた。鼠の尾では他にも研究した學者があるが、何れも同樣の結論を得てゐる。肯定論としては實驗の結果はない

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

が、肯定的の觀察は多い。一二の名高い例を擧ぐればヘツケル Haeckel 氏によれば牛舍の戸に挾まれて尾を切つた牛の生んだ犢が尾の無いものであつた。又ブロン Bronn 氏によれば子供の時に凍傷で兩手の拇指を失なつた人が四人の子を生んだが、長女は拇指が父と同樣に畸形で第三兒は片方の拇指が畸形で他の二人は異狀がなかつた。此の長女が四人の子を生んだが其の內二人は兩方の拇指が畸形であつたといふ。之等の觀察上からの例は他にも澤山あるが要するに材料の性質が明でない缺點がある。之を否定論者側に言はすれば牛の例に就ては尾の傷害を受けない牛からも無尾の犢が生れる事もある。又其の牝牛は無尾の犢を何頭產んだか。尾を傷けた以前にも無尾の犢を生んだことはないか。等の事柄が明でない以上は觀察は價値がないと云はれてゐる。又拇指の凍傷の例でも結果の有樣から考ふれば先天的に畸形の形質を持つてゐたものが凍傷を受たのではないかと疑はれる。凍傷を受けた本人の祖先に同樣の傷害を持つた人はないか。若し本人の血統に畸形のゲンを持つてゐたものとすれば其の子や孫に分離して遺傳するのは當然で隨て畸形の指を持つた子と異狀の無い子と出來る譯である。若し假に之を獲得形質の遺傳とするならば子孫の內で畸形の指を持つものと、然ら

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

ざるものとは何う解釋するか。又凍傷を蒙るものは稀ではあるが、蒙つたものが盡く斯の樣な割合で遺傳したならば、先天的凍傷者が隨分多くなければならない譯で、實際は左程見當らぬ。此の事實を何う解釋するか。甚く共前後の關係が明で説明材料として缺點のない程度の事實がなければ、單に之丈けの事實では輕卒に肯定し難い。殊に一方に批難の餘地のない立派な否定的實驗の材料があるから傷害の遺傳に就ては、現今餘り肯定説を固守する學者は甚ない。倘此の外肯定説の實驗や觀察も甚なくないが、批難のないものは完くないと云つてよい。3.の生物の身體質が其の使用によつて發達したものが遺傳するかどうかといふ問題に就ては、古くから前二項よりも一層議論がある。凡そ生物の身體の各器官が此の使用につれて段々發達するのは事實である。又腦力の如きも研究に隨つて發達するのは明白の事で、之等の發達形質が子孫に遺傳するか、どうかが本問題の眞髓である。此の引合に能く出されるのは鍛冶職の子は、生れながら腕が太いか。俥挽きの子は生れながらにして脚が太いか。と言ふのである。否定論者は之に對して決して左樣な事は無いと斷言してゐる。併し之れは斯樣な事を論ずる材料として不適當である。何となれば鍛冶職や俥挽きの腕や脚の特に太い**ゲン**を持つてゐ

た場合には普通の子供よりも太いことがあり得ることで、斯樣な場合には反て肯定說の反證となるからである。仍て此の場合の材料としてはホモ接合子の生物に就て、獲得せない前に出來た子供と、獲得後に出來た子供に就て永年比較研究をしなければ、眞實のことは判明しない。若し材料の性質上ホモ接合子を得られない場合には獲得前後の兩方の子供を、出來る丈け多數に拵へて、メルデル式の調查をせなければ、實驗として完全と謂ひ得ない。併し恁うなれば、本項に關する實驗は殆んど不可能に近い事となるから、今日としては理論上出來る丈け之に近い他の可能的實驗の成績からの、觀念の下に推察するの外仕方がない。而して此の理論に近い否定論者の實驗の一例は、亞米利加にマツ科に屬する Taxodium distichum といふ大きな樹がある。高さは百尺莖の圍りが四十尺に達する。此の樹は通常沼地に生育し、上根から呼吸根が上向に地の表面に出てゐる。之れ沼地には空氣が充分でないから、此の呼吸によつて空氣を呼吸し生活してゐるので、若し此の樹の種子を採つて乾燥地に播けば夫れから出た樹には呼吸根がない。此の樹は現今沼地に生育してゐるものなれば沼地に來て呼吸根を得てから幾多の年月を經たものと認めらるゝが、而も一朝外界の情況が異なれば、此の形質は消滅する。此の事實は鍛

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

冶職の腕、俥挽の脚、などの問題と同一で、隨て獲得形質は遺傳せぬと謂ふ有力なる例證の一つである。肯定論としては英國の哲學者**スペンサー** Herbert Spencer 氏は自分の手の小さいのを例證に採つて、彼の父も祖父も學校の教員であつたので、鋤も執らず劍も握らず、手の大きくなるやうな勞働をすることがなかつたから、夫れが遺傳したのであると說き。ターッキン氏は勞働者の子は貴紳社會の兒に比較すると、生れながらにして手が大きいと謂つてゐる。併し斯樣な例證は材料の見樣に依ては肯定の反證ともなれば、否定の反證ともなる。要するに肯定論には充分に條件の備はつた實驗がないが、否定論に於ては純系說からの、彷徨變異や場所の變異の實驗は、事實上之を批難すべき餘地がない。併し肯定論者は否定論者の實驗は長くも、十年內外の實驗である。然るに獲得形質の遺傳は僅かに數年で外觀に現はれるものではない。尠なく共幾百十代を重ねなければならぬ。と言ふ人もあるが、然らば幾百十代を經て必ず遺傳すると云ふ實驗は、肯定論にもない。斯樣な實驗は言ふべくして行ひ難いもので、斯かる狀態の今日では實驗の可能的範圍を基礎として論ずるより方法がない。

吾人は實驗遺傳學の立場から此の兩說を批判すれば、肯定論は一步一步否定論に壓迫されてゐるの觀が

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

ある。否定論の積極的なるに反して肯定論は消極的に傾むいてゐる。又肯定論者は僅かに數代の獲得では現はれないと言ふも、ダーウヰン氏の自然淘汰說は人爲淘汰(自然淘汰や人爲淘汰は第二十三項で述べる)の結果の觀念に發足してゐることから想像すれば、固々數代間の結果を認めてゐたものと考へることが出來る。今日數代間の獲得形質は遺傳せないが幾百十代間の累積の結果は遺傳すると唱ふる學者は、否定論者の實驗に追ひ詰められた結果の遁辭とも見ることが出來る。

又肯定論者の或人が獲得形質の悉くが遺傳されるものでないと言ひ。よし極めて僅かの數でも遺傳が存在するならば、數に於て如何に遺傳せないものが多くとも肯定の事實を否定する譯には行かぬと唱ふることも、結局言ひ譯けであるとも見える。

元來此の問題が重大問題として議論されてゐるのは、學問上の問題の外に農業上や牧畜上では此の改良の根本義であり。吾人々類では敎育上の大問題であるからで、若し獲得形質が遺傳せないと極まれば、人間敎育の效果は一代限りである。立派に子女を敎育してよい子を產ませねばならぬなど唱へても夫れは駄目と言ふことになり。敎育の效果が非常に小さいものとなる。專門外の人が多く肯定說に傾くのは斯樣な關係から敎育の效果の執著心も手傳つてゐるもの

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

とも考へられる。然るに肯定者が極めて僅少の場合のみで滿足するのであれば學問としては兎に角問題としては小さな問題となるのは疑ひない。

之を要するに實驗遺傳學で**ゲン**の存在や變異の事實を學べば自然否定說に傾かなければならぬ理論に到達するのであるが、さもない一般の人に對しては徹底した說明は頗る困難で寧ろ肯定論者の常識的觀察が頭に這入り易い。之が又素人流の肯定論者が盛んである所以と認めらるゝ。而して肯定論者が獲得形質は數百年代を經て始めて遺傳すると主張することは雜種の遺傳が目的の親と交配する每に純潔步合を增加すると言ふ**ガルトン**の祖先遺傳律の思想と能く似て居て、祖先遺傳の法則が**メンデル**法則に依て一蹴せられた樣に、之と同一運命に陷るべきものであると思はれる。

第四章　生物の進化

第二十一項　生物の進化說

十八世期の頃まで特別創造說 Creationism なるものが唱へられた。此の說に依れば總ての生物は今日存在する儘の形のものを神（造物主）が個々別々に創造したもので、子は其の性質を其の儘遺傳するが故に、何時